

Betriebsbuch

für SBR-Kleinkläranlage KLARO und KLARO Easy
mit Anlagensteuerung KLbasic und KLplus

Wir sorgen für klares Wasser



Keine Mechanik
im Abwasser







Keine Mechanik
im Abwasser



Keine Pumpen
im Abwasser



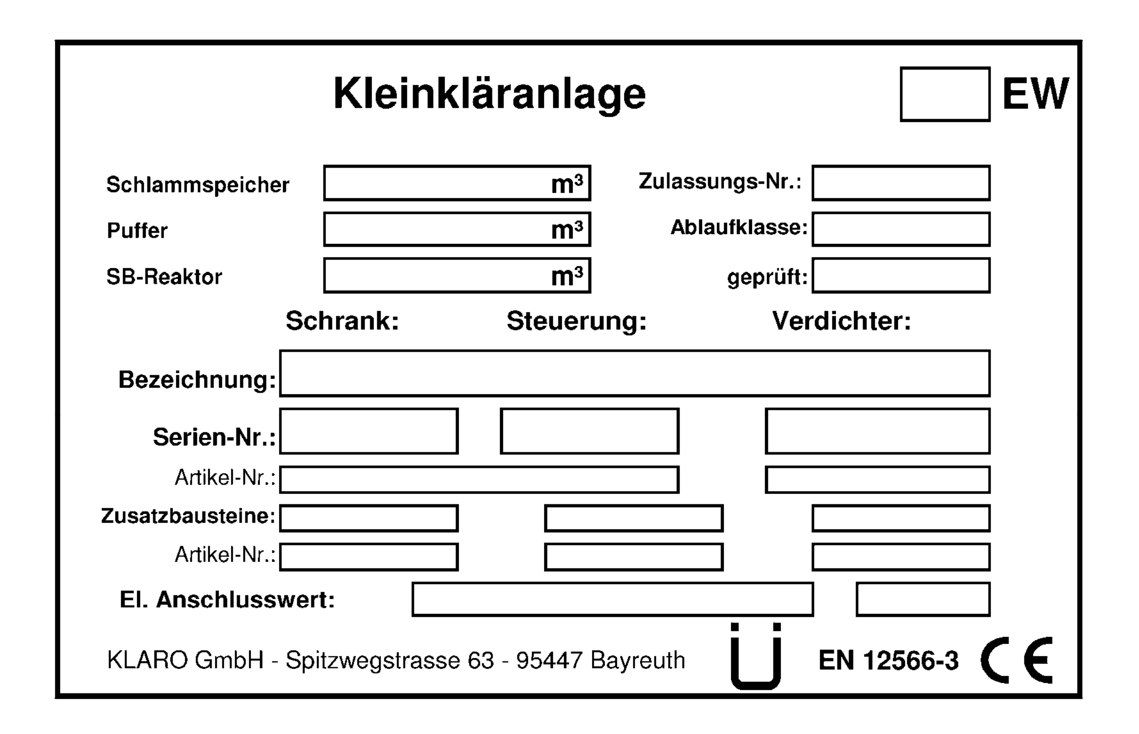
Keine stromführende
Technik im Abwasser

WICHTIG:

- **Dieses Betriebsbuch enthält Informationen über die Installation der Anlage bis zur Wartung und ist daher <u>vor</u> Inbetriebnahme der Anlage zu lesen!**
- **Es sind alle Sicherheitshinweise zu beachten!**
- **Das Betriebsbuch ist während der Betriebszeit der Anlage griffbereit aufzubewahren!**

Angaben zur Anlage

Für eventuelle Rückfragen im Laufe des Betriebes der Anlage sollten Sie die Daten Ihrer Anlage hier, wie folgt, eintragen. Mit Hilfe dieser Angaben kann Ihnen im Falle einer auftretenden Störung von unseren Mitarbeitern schneller geholfen werden. Die Daten finden Sie auf dem Typenschild, welches sich bei Innenschränken außen auf der Schranktür, bei Außenschränken sich im Inneren des Schrankes befindet.



INHALT **Seite**

ABBILDUNGSVERZEICHNIS **Seite**

1. Über diese Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produkts und ist **vor der Inbetriebnahme der Anlage** zu lesen. Betriebsanleitung während der gesamten Lebensdauer der Anlage aufbewahren und zum Nachschlagen bereithalten.

1.1. Originalsprache der Dokumentation

Diese Dokumentation wurde im Original in deutscher Sprache verfasst.

Urheberrecht

Spitzwegstraße 63
D-95447 Bayreuth
Technische Hilfe: 09 21 – 16 27 9 – 330
E-Mail: info@klaro.eu
Netz: www.klaro.eu

1.2. Vollständigkeit

Die vorliegende Anleitung wurde mit der gebotenen Sorgfalt erstellt. Jegliche Haftung des Herstellers aufgrund falscher oder fehlender Angaben sowie sprachlicher Mängel oder drucktechnischer Fehler in der Dokumentation ist ausgeschlossen. Sollten Sie noch Unvollständigkeiten und/oder Fehler feststellen, setzen Sie uns davon bitte unter oben stehender Adresse in Kenntnis.

Bei der Erstellung der Anleitung wurde auf größtmögliche Übereinstimmung der darin aufgeführten Fakten mit dem zugehörigen System geachtet. Alle technischen Daten, Maßangaben und Abbildungen in dieser Anleitung sind dennoch unverbindlich. Eventuelle Ansprüche an die konkrete Ausführung eines Systems können daraus nicht abgeleitet werden.

Wir behalten uns vor, im Rahmen von Verbesserungen und Weiterentwicklungen, Veränderungen an einem System vorzunehmen, ohne diese Anleitung zu ändern. Eine Verpflichtung zum Einbau veränderter Technik in bereits fertig gestellte und ausgelieferte Anlagen kann daraus nicht abgeleitet werden.

Diese Dokumentation wird regelmäßig aktualisiert.

Folgende Montageanleitungen müssen beachten werden und können bei Bedarf bei der KLARO GmbH angefordert werden:

- MoAnl KKA 0028 EPP und I-Schränke
- MoAnl KKA 0030 A-Schränke
- MoAnl KKA 0029 KLARO Nachrüstsatz,
- MoAnl KKA 0031C KLARO Classic
- MoAnl KKA 0031E KLARO Easy
- MoAnl 10 Externer Warnmelder
- MoAnl 11 Austausch Steuerung
- MoAnl 18 Tauchpumpe als Klarwasserheber
- MoAnl 19 Werkskalibrierung Steuerung
- MoAnl 20 Tauchpumpe für Zusatzpuffer

Druckstand: 03.2013

1.3. Verantwortlichkeit

Jegliche Verantwortung des Herstellers entfällt bei:

- Nichtbeachtung oder nicht ausreichende Benutzung der Informationen dieses Handbuches,
- Gebrauch von Ersatzteilen oder Teilen am System, die nicht von der Firma KLARO GmbH freigegeben sind,
- unsachgemäße Bedienung der Kläranlage,
- Entfernung, Manipulation oder Überbrückung von Schutzeinrichtungen,
- nicht genehmigten Veränderungen am System,
- unvorschriftsmäßiger Ausführung von Wartung und Ersatzteilwechsel.

Eigenmächtige Veränderungen am System oder Betrieb des Systems außerhalb der vom Hersteller vorgegebenen Spezifikationen führen zum Erlöschen jeglicher Gewährleistungsansprüche.

2. Sicherheit

Dieses Kapitel beinhaltet Angaben zu Sicherheitsmaßnahmen und Restrisiken. Lesen Sie dieses Kapitel gut durch, bevor Sie die Anlage benutzen, um einen weitestgehend sicheren Umgang mit der Anlage zu gewährleisten.

2.1. Erklärung von Warnhinweisen und Verboten


Warnung vor einer Gefahr


Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung


Warnung vor Absturzgefahr


Warnung vor heißer Oberfläche


Warnung vor Handverletzungen



Warnung vor explosiven Atmosphären


Verbot von Feuer, offenem Licht und Rauchen

2.2. Gefahrenhinweise

1. Zur Gewährleistung der Sicherheit müssen alle Personen, die in unmittelbaren Kontakt mit der Anlage kommen, den Inhalt dieser Dokumentation zur Kenntnis nehmen.
2. Es ist nicht erlaubt, das System für einen anderen Zweck einzusetzen als den vom Hersteller beschriebenen.
3. Örtlich geltende Arbeits- und Sicherheitsvorschriften und Gesetze müssen immer befolgt werden, auch wenn diese in dieser Anleitung nicht explizit aufgeführt sind. Das Gleiche gilt für Umweltvorschriften.
4. Wenn der Betreiber Fehler oder Gefahren feststellt, muss der Hersteller oder die zuständige Wartungsfirma unmittelbar davon in Kenntnis gesetzt werden.
5. Sicherheitsvorkehrungen dürfen während des normalen Betriebs der Maschine niemals entfernt oder überbrückt werden. Sicherheitsvorkehrungen dürfen ausschließlich durch den Wartungsmonteur bei Reparatur und Wartung vorübergehend überbrückt oder außer Funktion gesetzt werden.
6. Beim Umgang mit chemischen Stoffen sollte ein Kontakt mit den Chemikalien soweit wie möglich vermieden werden. Bevor mit diesen Stoffen gearbeitet werden darf, muss die Gebrauchsanweisung auf der Packung gelesen und befolgt werden.
7. Falls der Gebrauch von persönlicher Schutzausrüstung (Sicherheitsschuhe, Schutzbrille, Handschuhe, Gehörschutz, etc.) vorgeschrieben ist, ist darauf zu achten, dass diese auch benutzt wird. Fehlerhafte oder beschädigte Schutzausrüstung ist unverzüglich gegen einwandfrei funktionsfähige Schutzausrüstung auszutauschen.
8. Arbeit an elektrischen Anlagen darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden.
9. Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Maschine sind stets in gut lesbarem Zustand zu halten.
10. Heiße Teile dürfen nicht in Kontakt mit explosionsgefährlichen oder leicht entflammbaren Chemikalien kommen.
11. Stellen Sie keine Gefäße mit Flüssigkeiten auf Elektro-Schaltschränke; ein Verschütten der Flüssigkeit kann zu Kurzschlüssen führen.
12. Die Anlage darf nicht unter Einfluss von Alkohol (möglichen Restalkohol vom Vortag beachten!) oder Medikamenten bedient werden, welche die Wahrnehmungs- und Reaktionsfähigkeit beeinträchtigen.
13. Vor allen Wartungs- und Reinigungstätigkeiten ist die Anlage stromlos zu machen.
14. Die Anlage ist, außer zu Wartungszwecken, immer eingeschaltet zu lassen, da sonst eine korrekte Abwasserreinigung nicht gewährleistet werden kann.

2.3. Warnhinweise

Diese Hinweise unbedingt beachten, ansonsten können Personen- oder Sachschäden entstehen!



Montageort

Achten Sie darauf, dass der Maschinenschrank nicht oberhalb oder in unmittelbarer Nähe von Wassergefäßen montiert wird. Gefahr von Stromschlägen bei unsachgemäßer Montage.



Netzanschluss

Schließen Sie den Maschinenschrank nur an eine vorschriftsmäßig installierte 230 V Steckdose oder -erdleitung an, die entsprechend den technischen Daten mit einer Vorsicherung 16 A abgesichert ist.
Bei einem Gewitter können die am Stromnetz angeschlossenen elektrischen Geräte Schaden nehmen. Als Schutz wird eine Überspannungsschutzeinrichtung in der Hausinstallation empfohlen.
Die Anschlussleitung muss so verlegt werden, dass sie nicht zur Stolperfalle wird.



Explosive Atmosphäre

Die Steuerung darf nicht in Umgebungen mit potentiellen explosiven Atmosphären oder an Orten, an den brennbare Materialien vorhanden sind, montiert oder eingeschaltet werden. Funken in solchen Umgebungen können eine Explosion oder ein Feuer verursachen und dies kann zu Körperverletzungen oder sogar zum Tod führen.



Interferenzen

Die Steuerung kann bei medizinischer Ausrüstung zu Fehlfunktionen führen. Das Gerät sollte daher nicht in der Nähe von medizinischen Geräten betrieben werden.



Beschädigungen

Die Steuerung darf nicht betrieben werden, wenn das Gehäuse oder die Isolation einer Leitung beschädigt oder gequetscht sind.



Servicearbeiten

Servicearbeiten am Maschinenschrank dürfen nur durch autorisiertes Fachpersonal bzw. Elektrofachkräfte durchgeführt werden.



Batterietausch

Die beiliegende Batterie muss nach dem Austausch fachgerecht entsorgt werden.



Spannungsversiorgung

Die Stromversorgung muss dauerhaft sichergestellt sein. Bitte achten Sie darauf, dass der Steuerschrank ausreichend abgesichert ist (16 A). Zusätzliche Stromverbraucher an derselben Sicherung können den Betrieb stören.

2.4. Einsatzausschluss

Die Steuerung wurde eigens für den Einsatz in SBR-Kleinkläranlagen entwickelt. Die Steuerung darf nicht in Bereichen verwendet werden, die für Leib und Leben eine Gefahr darstellen:

- Steuerung von Maschinen, Fahrzeugen und sicherheitstechnischen Abläufen,
- Forschungstechnik im Umgang mit gefährlichen Stoffen,
- Medizintechnik,
- Kernkrafttechnik,
- usw.

3. Gewährleistung

Die Anlage / der Rüstsatz wurde nach dem neuesten Stand der Technik bemessen und produziert. Das Produkt hat unser Werk in einem fehlerfreien Zustand verlassen. Im Rahmen der Gewährleistung werden Mängel, die auf die Fabrikation oder das Material zurückzuführen sind, von uns kostenlos beseitigt. Diese Mängel müssen nachweislich trotz vorschriftsmäßigem Einbau und unter Beachtung der Einsatzbedingungen gemäß dieser Einbauanleitung aufgetreten sein. Bitte überprüfen Sie die Steuerung nach der Lieferung auf eventuelle Beschädigungen. Bei Mängeln wenden Sie sich bitte umgehend mit der Fehlerbeschreibung und Anlagenidentifikation an Ihren Vertragspartner/Händler.
Unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen sind verbindlich.
Wir weisen Sie ausdrücklich darauf hin, dass die Gewährleistung erlischt bei:

- unfachgerechtem Einbau,
- unüblichem Gebrauch,
- Überflutung,
- Blitzschlag und sonstiger Überspannung.

4. Funktion der SBR-Anlage

KLARO und KLARO Easy sind vollbiologische Kleinkläranlagen, die nach dem Prinzip des SBR-Verfahrens (Belebungsanlage im Aufstauverfahren) arbeiten. Die SBR-Anlage ist ausgelegt für die Einleitung des gesamten häuslichen Schmutzwassers. Die Einleitung anderer Abwässer, z.B. der Abwässer aus Gaststätten und / oder Gewerbebetrieben etc., ist dann zulässig, wenn diese bereits bei der Auslegung der Anlage bekannt waren und berücksichtigt wurden.

Biozide, toxisch wirkende oder biologisch nicht verträgliche Stoffe dürfen nicht in die Anlage gelangen, da sie die für die Abwasserreinigung wichtigen Bakterien behindern und zu biologischen Prozessproblemen führen (detaillierte Hinweise folgen auf den nächsten Seiten).

Für die Einhaltung der behördlichen Reinigungsanforderungen ist der Betrieb nach unseren Betriebs- und Wartungsanweisungen dringend erforderlich. Sie finden diese Anweisungen auf den folgenden Seiten.

Die Anlage besteht grundsätzlich aus 2 Stufen: Einem Schlammspeicher mit integriertem Vorpuffer und einer Belebtschlammstufe im geschlossenen Aufstaubetrieb (SBR-Reaktor).
Der vorgeschaltete Schlammspeicher mit integriertem Puffer erfüllt folgende Funktionen:

- Speicherung von Primär- und Sekundärschlamm,
- Rückhaltung von absetzbaren Stoffen und von Schwimmstoffen,
- Speicherung des Zulaufwassers,

- Ausgleich von mengen- und konzentrationsbezogenen Schwankungen im Abwasserzufluss.

Der Kläranlagenbetrieb erfolgt über eine Mikroprozessor-Steuerung, die den Luftverdichter und die Luftverteilung für die verschiedenen Heber über Magnetventile ansteuert.

Die für Sie zuständige Wasserbehörde hat Grenzwerte für die Wasserqualität des gereinigten Abwassers festgelegt. Dementsprechend haben Sie eine Anlage mit der Ablaufklasse erworben, welche diese Grenzwerte sicher einhält. Je nach Zulassung variieren sowohl der zeitliche Abstand der vorgeschriebenen Wartungen (im Abstand von 4 oder 6 Monaten) als auch der Umfang der zu prüfenden Ablaufwerte. Folgende Tabellen geben Ihnen eine Übersicht über die in der Wartung zu überprüfenden und einzuhaltenden Ablaufgrenzwerte je nach Ablaufklasse. In der zweiten Tabelle sind die Zulassungen und deren Zuordnung bezüglich Ablaufklasse und Häufigkeit der Wartung aufgeführt.

Ablaufwerte:

Ablauf-klasse	**CSB**	**BSB_5**	**NH_4-N**	**N_{anorg}**	**AFS**	**FC-Keime**	**P_{ges}**
	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[ml]	[mg/l]
C	≤ 150	≤ 40	-	-	≤ 75	-	-
N	≤ 90	≤ 20	≤ 10	-	≤ 50	-	-
D	≤ 90	≤ 20	≤ 10	≤ 25	≤ 50	-	-
+H	-	-	-	-	-	≤ 100/100	-
+P	-	-	-	-	-	-	≤ 2

- Ablaufklasse C: Kohlenstoffabbau
- Ablaufklasse N: Kohlenstoffabbau und zusätzliche Nitrifizierung
- Ablaufklasse D: Kohlenstoffabbau, Nitrifizierung und Denitrifizierung
- Ablaufklasse + P: mit zusätzlicher Einrichtung zur Phosphoreliminierung
- Ablaufklasse +H: mit zusätzlicher Einrichtung zur Hygienisierung des Ablaufwassers

Material der Behälter		**Ablaufklasse**	**Nummer der Zulassung**	**Wartungen pro Jahr**
Beton		C	Z-55.3-148	2
		N	Z-55.3-149	
		D	Z-55.3-105	
		C +P	Z-55.3-323	3
		C +P +H	Z-55.3-369	
		D +H	Z-55.3-214	
		D +P	Z-55.3-69	
Kunststoff	PP + PE	C	Z-55.3-156	2
	PE	N	Z-55.31-436	
	PP	N	Z-55.31-438	
	PE	D	Z-55.31-435	
	PP	D	Z-55.31-437	
	PP + PE	C +P	Z-55.3-370	3
	PP + PE	D +H	Z-55.3-215	
	PP + PE	D +P	Z-55.3-155	

4.1. Anlagen zur Kohlenstoffelimination (Ablaufklassen C)

Das Verfahren ist eine Folge von 5 Arbeitsschritten, die zeitlich nacheinander ablaufen und mehrmals am Tag (in der Regel 4-mal) wiederholt werden.

- **Arbeitsschritt 1 (Ventil 1) : Beschickung**
- Das im Schlammspeicher zwischengelagerte Rohabwasser wird über einen Drucklufttheber dem SBR-Reaktor zugeführt. Dieser ist so angeordnet, dass nur feststofffreies Wasser gepumpt wird. Durch eine spezielle Konstruktion des Hebers wird ein minimaler Wasserstand im Schlammspeicher garantiert. Eine Begrenzung des Wasserstandes durch weitere Bauteile (z.B. durch einen Schwimmerschalter) entfällt somit.

- **Arbeitsschritt 2 (Ventil 2): Belüftung**

  In diesem Arbeitsschritt wird das Abwasser belüftet und durchmischt. Die Belüftung erfolgt über am Kammerboden montierte Membranrohre oder –teller. Die Belüftungseinrichtung der Anlage wird von einem extern aufgestellten Steuerschrank mit Umgebungsluft versorgt. Die benötigte Druckluft erzeugt ein Luftverdichter. Die Belüftung wird in der Regel intermittierend betrieben.




Abbildung 1: Membranrohrbelüfter



Abbildung 2: Membrantellerbelüfter

  Durch diese Belüftung werden gleichzeitig zwei Effekte bewirkt:

  - Die Mikroorganismen des Belebtschlammes werden mit Sauerstoff versorgt, der für ihre Stoffwechseltätigkeit und damit für den Abbau der Schmutzstoffe notwendig ist,
  - es entsteht ein intensiver Kontakt zwischen Abwasser und Bakterien.

- **Arbeitsschritt 3: Absetzphase**

  Dieser Arbeitsschritt ist eine Ruhephase, in der keine Belüftung erfolgt. Der Belebtschlamm kann sich nach dem Schwerkraftprinzip absetzen (Sedimentationsphase). Es bildet sich im oberen Bereich eine Klarwasserzone und am Boden eine Schlammschicht aus. Eventuell auftretender Schwimmschlamm befindet sich über der Klarwasserzone.

- **Arbeitsschritt 4 (Ventil 3): Klarwasserabzug**

  In dieser Phase wird das biologisch gereinigte Abwasser (Klarwasser) aus der SBR-Stufe abgesaugt. Dieser Pumpvorgang erfolgt durch Druckluft nach dem Mammutpumpenprinzip (Drucklufttheber). Der Drucklufttheber ist so konstruiert, dass eventuell auftretender Schwimmschlamm auf der Klarwasserschicht nicht abgepumpt wird. Ein minimaler Wasserstand in der SBR-Stufe wird ohne weitere Bauteile eingehalten.

- **Arbeitsschritt 5 (Ventil 4): Überschussschlammabzug**
  In diesem Arbeitsschritt wird mittels Drucklufttheber der überschüssige Belebtschlamm aus der SBR-Reaktor-Kammer in die Schlammspeicher-Kammer zurückgeführt und dort gespeichert. Dieser Überschussschlamm wird in der Nähe des Bodens der SBR-Kammer abgesaugt.

Nach Abschluss dieses 5. Arbeitsschrittes kann der Reinigungsprozess mit Arbeitsschritt 1 neu beginnen.

Pro Tag werden in der Regel 4 der oben beschriebenen Zyklen abgearbeitet. Eine individuelle Anpassung der Schaltzeiten und der Zyklusanzahl ist nach Rücksprache mit der KLARO GmbH möglich. Diese Anpassung darf nur von einem autorisierten Wartungsfachbetrieb ausgeführt werden.
Zusätzlich besteht die Möglichkeit, die Anlage manuell auf Ferienbetrieb umzustellen. Der Ferienbetrieb ist ein stark reduzierter Betrieb der Anlage in längeren Perioden ohne Abwasserzufluss.
Mit der KLplus-Steuerung kann die Anlage abhängig von dem tatsächlichen Abwasseranfall betrieben werden. Voraussetzung ist die Aktivierung der Füllstandsmessung durch einen Fachmann.

Wichtig: Alle Kammern / Behälter sind zu belüften. Dies erfolgt in der Regel von der über das Dach entlüfteten Abwasserleitung. Falls erforderlich, sind zusätzliche Lüftungsleitungen oder Lüftungsöffnungen zu installieren. Dabei sind Lüftungsleitungen so anzuordnen, dass eine natürliche Lüftung möglich ist (Kaminwirkung).

4.2. Anlagen mit zusätzlicher Stickstoffelimination (Ablaufklassen N und D)

Der Stickstoffabbau erfolgt ebenfalls biologisch mit Hilfe von bestimmten Stämmen von Mikroorganismen. Anlagen mit zusätzlicher Nitrifikation schaffen mit besonders intensiver Belüftung optimale Lebensbedingungen für nitrifizierende Bakterien, welche Ammonium in Nitrat umbauen. Bei Anlagen, die darüber hinaus für zusätzliche Denitrifikation ausgelegt sind, wird über kurze Belüftungsstöße am Beginn der Belüftungsphase eine Umwälzung des Wassers und Anregung der denitrifizierenden Bakterien erreicht, welche Nitrat in elementaren Stickstoff umwandeln.

4.3. Anlagen mit zusätzlicher Phosphatelimination (Ablaufklasse +P)

Die Phosphatfällung erfolgt mittels Zudosierung von Polyaluminiumchlorid in den SBR-Reaktor. Zur Phosphatfälleinrichtung gehört eine herausnehmbare Halteplattform im Dom oder an der Trennwand des Behälters. Auf dieser Plattform ist der Fällmittelkanister untergebracht. Im Schaltschrank der Anlage befindet sich eine Dosierpumpe. Diese saugt das Fällmittel aus dem Fällmittelkanister und gibt es in den SBR-Reaktor frei. Die Zugabe des Fällmittels erfolgt während der Beschickungsphase des Reaktors. Die erforderliche Fällmittelmenge kann über die Dosierpumpe eingestellt werden. Während der Belüftungsphase erfolgt die Durchmischung. Das Fällmittel bildet mit dem Phosphat eine unlösliche Verbindung, die sich im Behälter gut absetzt.
Die Inbetriebnahme und die Handhabung der Pumpe ist unter Punkt 6.2.4 beschrieben.

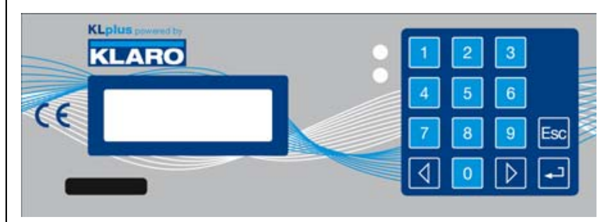
4.4. Anlagen mit zusätzlicher Hygienisierung (Ablaufklasse +H)

Das zusätzliche KLARO-UV-Modul dient zur Entkeimung des biologisch gereinigten Abwassers. Die Entkeimung erfolgt mittels ultravioletten Lichts (UV). Sie ist ein wirksames, wirtschaftliches und besonders umweltfreundliches Verfahren. UV-Licht tötet pathogene Mikroorganismen innerhalb von Sekunden ohne Rückstände, schädliche Nebenprodukte oder Geruchsbeeinträchtigungen. Die

Wirkungsweise des UV-Lichts wird durch den Einsatz besonders effektiver UVC-Strahlung (254 nm) genutzt. Sie bewirkt eine sekundenschnelle, photochemische Reaktion in der für alle Mikroorganismen lebensnotwendigen DNS (Desoxyribonucleinsäure). Dadurch wird der Mikroorganismus entweder abgetötet oder seine Vermehrungsfähigkeit zerstört.
Die UV-Bestrahlung führt bei den zur Entkeimung eingesetzten UV-Dosiswerten zu keinen unerwünschten Nebenreaktionen. Da dem Wasser durch die UV-Bestrahlung keine desinfektionswirksame Substanz zugesetzt wird, sind nach Passieren des UV-Reaktors keine Depotwirkungen vorhanden.

5. Die Steuerung der Kleinkläranlage

Die Bedienung der Anlage erfolgt über die Steuerung in der Schranktür (bzw. im Schrankinneren bei Außenschränken). Sie ermöglicht die Einstellung von Betriebsparametern, die Anzeige von Betriebszuständen und die Abfrage von Anlagenparametern sowie die Programmierung der Betriebszeiten durch einen Fachbetrieb.
Der Kontrast der Anzeige kann im Automatikbetrieb durch gleichzeitiges Betätigen der ESC- und der Pfeil-Tasten geändert werden.
Nachfolgende Abbildungen zeigen den Aufbau der Bedieneinheiten.

Steuerung KLbasic	Steuerung KLplus
 Abbildung 3 Ansicht der Bedieneinheit KLbasic	 Abbildung 4 Ansicht der Bedieneinheit KLplus

<u>Anzeige des Betriebszustandes</u>
Der Betriebszustand der Anlage wird durch die Leuchtdiode (Grün = Betrieb / Rot = Störung) und als Text auf dem LC-Bildschirm angezeigt.
Im normalen Betriebsmodus (Belüftungsmodus) hat die Flüssigkristallanzeige folgendes Aussehen:

Beluften 120.10m	Belüftung Rest: 120.10 MIN

Abbildung 5 Ansicht der Flüssigkristallanzeige während der Belüftungsphase

Im Automatikbetrieb zeigt die Flüssigkristallanzeige die aktuelle Arbeitsphase und die verbleibende Restzeit dieses Arbeitsabschnittes an.
Tritt eine Störung auf, erscheint in der Flüssigkristallanzeige die Meldung, welches Bauteil gestört ist (z.B. Stoerung Verdichter).
→ **Hinweis:** Das Verhalten beim Vorliegen einer Störung ist unter Punkt **8** genauer dargestellt.

Steuerung KLbasic	**Steuerung KLplus**

Folgende Arbeitsphasen werden angezeigt:

Anzeige KLbasic	Durchgeführter Vorgang	Anzeige KLplus
Beschick	Ventil 1 wird angesteuert, der Beschickungsheber fördert zu reinigendes Abwasser vom Schlammspeicher in den Bio-Reaktor.	Beschickung
Deni	Ventil 2 wird intermittierend angesteuert, der Belebtschlamm wird kurz mit dem Abwasser durchmischt. Es folgen lange Pausen (Reaktionszeiten).	Denitrifikation
Beluften	Ventil 2 wird angesteuert, der Bio-Reaktor wird in Intervallen belüftet.	Belüftung
Absetzen	Kein Ventil wird angesteuert, der Belebtschlamm setzt sich im Bio-Reaktor ab.	Absetzphase
Ablaufen	Ventil 3 wird angesteuert, das Klarwasser wird in den Ablauf gepumpt.	Ablaufphase
Uess-abz	Ventil 4 wird angesteuert, der Überschussschlamm wird vom Reaktor in den Schlammspeicher gepumpt.	Schlammabzug
Pause	Ventil 2 wird angesteuert, der Bio-Reaktor wird in Intervallen belüftet (wesentlich geringer als bei der Phase „Belüftung").	Zykluspause
Ferien	Ventil 2 wird angesteuert, der Bio-Reaktor wird in Intervallen belüftet, es wird kein Reinigungszyklus abgearbeitet.	Ferienbetrieb
XX.XX m	Anzeige der verbleibenden Zeit.	Rest: XXX.XX Min

Die Bedienung der Steuerung erfolgt grundsätzlich über den Tastaturblock.

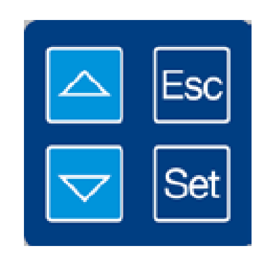




Abbildung 6 Ansicht des Bedienfeldes

Steuerung KLbasic			Steuerung KLplus
Symbol	**Tastenbelegung**	**Funktion**	**Symbol**
Set	Eingabetaste	Auswahl der Betriebsart, Bestätigung von Eingaben	Set
△ ▽	Blättern	Anzeigen der Betriebsarten und Abfragen	◁ ▷
Esc	Quittierung	Quittierung von Eingaben ohne Speicherung Quittierung von Störmeldungen	Esc
-----------	Zifferntasten	Programmierung der Anlage über die Eingabe von Ziffern	0 .. 9

5.1. Anschlüsse an der Steuerung

An der Rückseite der Steuereinheit KLbasic und KLplus befinden sich die Anschlussstecker und die Sicherungen.

Achtung: Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage ist der Hauptschalter in Stellung „0“ (AUS) zu bringen und der Netzstecker zu ziehen!

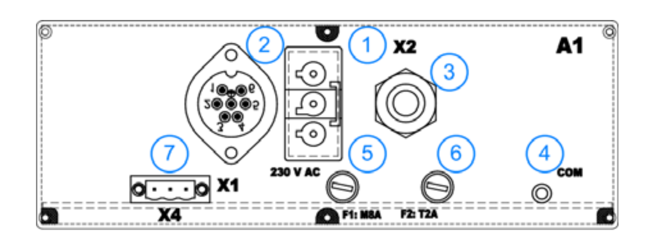


Abbildung 7 Ansicht der Rückseite der Steuerung KLbasic

Anschlüsse:

1 Anschluss für die Netzleitung 230 V AC ~ 50 Hz,
2 X1: Bajonettanschluss für die Magnetventile,
3 X2: Schuko-Kupplung für Anschluss des Luftverdichters,
4 COM: Anschluss für Kommunikationsmodul, (optional) bzw. Schnittstelle für den PC,
5 F1: T8A Sicherung 8 Ampere, mittelträge, für den Netzanschluss,
6 F2: T2A Sicherung 2 Ampere, träge, für die angeschlossenen Verbraucher.
7 X4: Anschluss für Erweiterungskabel: externer Warnmelder.

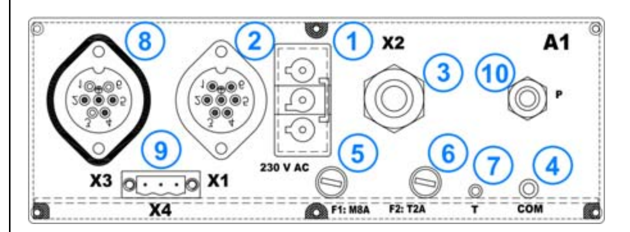


Abbildung 8 Ansicht der Rückseite der Steuerung KLplus

Anschlüsse:

1 Anschluss für die Netzleitung 230 V AC ~ 50 Hz,
2 X1: Bajonettanschluss für die Magnetventile,
3 X2: Schuko-Kupplung für Anschluss des Luftverdichters,
4 COM: Anschluss für Kommunikationsmodul, (optional) bzw. Schnittstelle für den PC,
5 F1: T8A Sicherung , für den Netzanschluss,
6 F2: T2A Sicherung 2 Ampere, träge, für die angeschlossenen Verbraucher,
7 Anschluss für Temperaturfühler, muss eingesteckt sein!
8 X3: Anschluss für Erweiterungskabel: UV-

Steuerung KLbasic	Steuerung KLplus
	Lampe und Dosierpumpe, 9 X4: Anschluss für Erweiterungskabel: externer Warnmelder und Schützüberwachung, 10 P: Anschluss für Druckmessschlauch.

5.2. Bedienen der Steuerung

Sie können aus dem Automatikbetrieb heraus verschiedene Abfragen starten.

Steuerung KLbasic	Steuerung KLplus
Durch Drücken von Set gelangen Sie auf die erste Bedienungsebene. Sie können nun mit den beiden Pfeiltasten △▽ und anschließendes Drücken von Set die einzelnen Abfragen aufrufen:	Durch Drücken von Set gelangen Sie auf die erste Wartungsebene. Sie können nun mit den beiden Pfeiltasten ◁▷ und anschließendes Drücken von Set die einzelnen Abfragen aufrufen:

Anzeige KLbasic	Bedeutung	Anzeige KLplus
Betriebszustand Restzeit	Aktuelle Arbeitsphase verbleibende Zeit	Betriebszustand Restzeit
Betr.Std anzeigen	Anzeige der Betriebsstunden der einzelnen Ventile und des Verdichters	Betriebsstunden Zählerstand
Handbetrieb	Manuelles Ansteuern der Ventile	Handbetrieb Funktion
Hh:mm dd dd-mm-jj	Aktuelle Uhrzeit, Tag und Datum. Kann über SET eingestellt werden	Datum Uhrzeit
Ferien-Eingabe	Einstellen des Ferienbetriebes (max. 90 Tage)	Ferienbetrieb Datum einstellen
Fehler anzeigen	Aufgetretene Betriebsstörungen werden hier gespeichert und können ausgelesen werden. Über Set wechselt man zwischen der Fehlermeldung und dem dazugehörigen Datum	Alte Störungen auslesen
Einstell anzeigen	Über die Pfeiltasten können die aktuellen Einstellungen eingesehen werden	Einstellungen anzeigen
Aktions-Code	Für Fachpersonal	Aktions-Code

Steuerung KLbasic	Steuerung KLplus

Service Menue	Für Fachpersonal	Service Menü Code eingeben

Steuerung KLbasic

5.2.1. Abfrage der Betriebsstunden

Drücken Sie die Set -Taste. Auf dem Bildschirm erscheint:

Betr.Std
Anzeigen

Durch nochmaliges Betätigen von Set können die Betriebsstunden mittels der Pfeiltasten △▽ für die Ventile 1-4 nacheinander aufrufen werden. Danach werden die gesamten Betriebsstunden des Verdichters angezeigt.

Durch einmaliges Drücken von Esc gelangen Sie zurück auf die Anzeige „Betriebsstunden anzeigen“. Durch Drücken von △ gelangen Sie ins Menü „Handbetrieb“.

Steuerung KLplus

Drücken Sie die Set -Taste. Auf dem Bildschirm erscheint:

Betriebsstunden
Zählerstand

Durch erneutes Drücken von Set wird die Anzahl der Betriebsstunden von Ventil 1 (Beschickung) angezeigt. Durch Betätigen der Pfeiltasten ◁▷ können Sie die Betriebsstunden der weiteren Ventile, des Verdichters, der UV-Lampe und der Pumpe für die Phosphatfällung nacheinander aufrufen. Außerdem wird die Auslastung der Anlage angezeigt.

Durch einmaliges Drücken der Taste Esc gelangen Sie zurück auf die Wartungsebene. Nochmaliges Drücken stellt den Automatikbetrieb wieder ein.

→ **Hinweis:** Sollten Sie 10 min. keine Taste drücken, stellt sich automatisch der Normalbetrieb ein.

5.2.2. Manuelles Ansteuern der Ventile und des Schranklüfters über „Handbetrieb“

Jedes Ventil sollte bei der Überprüfung mindestens 5 Sekunden laufen, da die Überwachung der Stromaufnahme der Ventile einige Zeit in Anspruch nimmt, ehe eine eventuelle Störung erkannt wird. Im Anschluss zu den Ventilen kann der Schranklüfter, soweit vorhanden, ebenfalls angesteuert und überprüft werden.

Steuerung KLbasic

Im Automatikbetrieb drücken Sie Set, betätigen Sie dann die Pfeiltaste △ bis auf dem Bildschirm folgende Anzeige erscheint:

Handbetrieb

Durch erneutes Drücken der Set-Taste erhalten Sie folgende Anzeige:

Steuerung KLplus

Drücken Sie Set, betätigen Sie dann die Pfeiltaste ▷ bis auf dem Bildschirm folgende Anzeige erscheint:

Handbetrieb
Funktion

Durch erneutes Drücken von Set und Auswahl mit den Pfeiltasten ◁▷ kann

Steuerung KLbasic

```
Ventil1
      AUS
```

Durch Betätigung von [Set] können Sie das gewählte Ventil an- und ausschalten.

Mit den Pfeiltasten [△][▽] können die einzelnen Ventile ausgewählt werden. Durch einmaliges Drücken von [Esc] gelangen Sie zurück auf die Anzeige „Handbetrieb“.

5.2.3. <u>Datum/Uhrzeit einstellen</u>

Drücken Sie [Set], betätigen Sie dann die Pfeiltasten [△][▽] bis auf dem Bildschirm folgende Anzeige erscheint (Beispiel):

```
20:15 Mo
19-12-07
```

Durch Drücken von [Set] kann Uhrzeit und Datum mit den Pfeiltasten [△][▽] eingestellt werden. Zum Bestätigen der Korrektur muss jeweils ebenfalls [Set] gedrückt werden.

Durch einmaliges Drücken von [△] gelangen Sie weiter auf den Ferienbetrieb. Durch Drücken von [▽] gelangen Sie zurück in den Handbetrieb.

Steuerung KLplus

nun der Handbetrieb für alle Funktionen eingestellt werden.

Die Anzeige des Bildschirms lautet am Beispiel Ventil 1 nun:

```
Handbetrieb
Ventil1:   AUS
```

Durch betätigen der Ziffern „1“ für „EIN“ und „0“ für „AUS“ können Sie das Ventil 1 im Handbetrieb an- und ausschalten. Mit den übrigen Ventilen kann ebenso verfahren werden. Die Auswahl erfolgt wie zuvor beschrieben mit den Pfeiltasten [◁][▷].

Durch einmaliges Drücken der [Esc]-Taste gelangen Sie zurück auf die Wartungsebene. Nochmaliges Drücken stellt den Automatikbetrieb wieder ein.

Drücken Sie [Set], betätigen Sie dann die Pfeiltasten [◁][▷] bis auf dem Bildschirm folgende Anzeige erscheint (Beispiel):

```
19-12-2007  Mo
   20:15:56
```

Durch Drücken von [Set] kann Uhrzeit und Datum mit den Zifferntasten eingestellt werden. Zum Bestätigen der Korrektur muss jeweils ebenfalls [Set] gedrückt werden.

Durch einmaliges Drücken von [▷] gelangen Sie weiter auf den Ferienbetrieb. Durch Drücken von [▷] gelangen Sie zurück in den Handbetrieb.

Eine korrekt eingestellte Uhr- und Datumsanzeige der Anlage ist zwingend erforderlich, damit die Aufzeichnung der Betriebsstunden und mögliche Störungen nachvollzogen werden können. Die integrierte Uhr arbeitet mit einer Genauigkeit von max. 5 min Abweichung pro Jahr. Eine automatische Umschaltung von Sommer- und Winterzeit erfolgt nicht.

→ **Hinweis:** Sollten Sie 10 min. keine Taste drücken, stellt sich automatisch der Normalbetrieb ein.

Steuerung KLbasic	Steuerung KLplus

5.2.4. Ferienbetrieb einstellen

→ **Hinweis:** Der Ferienmodus hat einen reduzierten Betrieb der Kläranlage zur Folge. Er ist nur dann anzuwenden, wenn in dem gewählten Zeitraum kein Abwasser in die Kläranlage eingeleitet wird. Abwasser, das während des Ferienbetriebes in die Anlage gelangt, wird nicht gereinigt. Das Ein- und Ausschalten des Ferienbetriebes erfolgt automatisch zu den von Ihnen eingetragenen Daten.

Drücken Sie Set, betätigen Sie dann die Pfeiltasten △▽ bis auf dem Bildschirm folgende Anzeige erscheint:

Ferien-
Eingabe

Durch erneutes Drücken von Set wird die Eingabe der Feriendaten freigegeben:

Ferienbeginn:

Durch Drücken von △▽ wird Tag, Monat und Jahr im Format TT-MM-JJ eingegeben. Nach jeder Tages-, Monats- oder Jahres-Eingabe ist Set zu drücken.

Ferienende:

Durch Drücken von △▽ wird Tag, Monat und Jahr im Format TT-MM-JJ eingegeben. Nach jeder Tages-, Monats- oder Jahres-Eingabe ist Set zu drücken.

Mit Set beenden Sie die Eingabe der Daten für den Ferienbetrieb und speichern diese ab.

Durch Drücken von Esc gelangen Sie zurück zur Anzeige des Automatikbetriebes.

Drücken Sie Set, betätigen Sie dann die Pfeiltasten ◁▷ bis auf dem Bildschirm folgende Anzeige erscheint:

Ferien
Datum Einstellen

Durch erneutes Drücken der Set-Taste wir die Eingabe der Feriendaten freigegeben:

Ferien
Beg.: 21-05-2007

Erneutes Drücken der Set-Taste und Eingabe des Enddatums des Ferienbetriebs über die Zifferntasten:

Ferien
Ende.: 21-05-2007

Mit der Set-Taste speichern Sie die Eingabe der Daten für den Ferienbetrieb und verlassen diese Funktion.

→ Der Ferienbetrieb kann maximal für 90 Tage eingestellt werden.

Durch einmaliges Drücken von Esc gelangen Sie zurück auf die Wartungsebene. Nochmaliges Drücken stellt den Automatikbetrieb wieder ein.

→ **Hinweis:** Sollten Sie 2 min keine Taste drücken, stellt sich automatisch der Normalbetrieb ein, ohne dass eine Speicherung des gerade eingegebenen Datums erfolgt.

Steuerung KLbasic	**Steuerung KLplus**

5.2.5. Fehler auslesen – Alte Störungen auslesen

Die Steuerung speichert Störmeldungen und das Bedienen der Ventile über die Funktion „Handbetrieb“ im so genannten Logbuch. Über diese Funktion können die vergangenen Störmeldungen mit Datum und Uhrzeit abgerufen werden. Die einzelnen Meldungen kann man mithilfe der Pfeiltasten aufrufen. Über „Esc“ kann der Menüpunkt wieder verlassen werden.
→ Hinweis: Es können 128 Störmeldungen gespeichert werden. Ist diese Anzahl erreicht, wird jeweils für eine neue Meldung die älteste gelöscht. Der Speicher kann vom Wartungsfachmann im Service-Menü über den Befehl „Logbuch leeren“ gelöscht werden.

5.2.6. Einstellungen anzeigen

Unter diesem Menüpunkt können die aktuellen Einstellungen der Steuerung eingesehen werden. Eine Veränderung dieser Einstellungen ist nicht möglich. Dieser Menüpunkt dient zur Analyse der Einstellungen ohne dabei Änderungen vorzunehmen.

5.2.7. Service Menue und Aktions-Code

Im Service-Menü können Betriebsparameter verändert werden. Der Zugang ist durch einen Code geschützt. Die Betriebsparameter können auch mittels eines bestimmten Aktions-Codes verändert werden. Diese zweite Wartungsebene ist ausschließlich qualifiziertem Fachpersonal vorbehalten!

→ Bei eigenmächtigem Eingriff in die Steuerungseinstellungen erlischt der Gewährleistungsanspruch!

5.3. Sicherungen wechseln

Vor dem Wechseln der Sicherungen ist die Anlage mithilfe des roten Hauptschalters auszuschalten!
Zum Wechseln oder zur Kontrolle der Sicherungen muss der Steuer- und Maschinenschrank mit dem mitgelieferten Schlüssel geöffnet werden.
Auf der Rückseite der Steuerung befinden sich die oben beschriebenen Feinsicherungen.
Verwendete Sicherungen:

Feinsicherung	230 V / 50 Hz
Zuleitung F1	8 A, mittelträge
Verbraucher F2	2 A, träge

Zum Wechsel der Feinsicherungen gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Drehen Sie, unter leichtem Druck, mit einem Schlitzschraubendreher SL 1,0 x 5,5 den Kopf der Halterung eine Vierteldrehung nach links (gegen den Uhrzeigersinn)
- Entnehmen Sie den Kopf der Halterung mit der Sicherung
- Wechseln Sie die Sicherung
- Stecken Sie den Kopf mit der Sicherung in die Öffnung der Halterung
- Drücken Sie mit einem Schraubendreher leicht auf den Kopf der Halterung und verankern Sie die Sicherung durch Drehen des Kopfes um eine Vierteldrehung nach rechts (mit dem Uhrzeigersinn).

→ **Hinweis:**
Sollten Sie das Problem nicht beheben können, setzen Sie sich bitte möglichst schnell mit Ihrer Wartungsfirma oder mit KLARO in Verbindung.

5.4. Funktionsweise des Netzausfallmeldegerätes

Die Steuerung ist mit einem Netzausfallmelder ausgestattet, welcher über eine integrierte Notstromversorgung (Pufferung) gespeist wird. Im Auslieferungszustand befindet sich die Notstromversorgung im leeren Zustand. Diese lädt sich nach dem Einschalten der Steuerung auf. Bei Stromausfall reicht die Ladung einer Notstromversorgung zur Signalisierung des Netzausfalles für ca. 12 Stunden. Wird die Notstromversorgung nicht durch Netzausfälle beansprucht, so wird durch einen Schaltkreis die Entladung der Notstromversorgung verhindert.

Wichtig: Bei einem Netzausfall wird die Einstellung der Uhrzeit / des Datums mittels einer extra Pufferung ca. 10 Tage lang mit Strom versorgt. Alle gespeicherten Daten wie Betriebsstunden, Programmeinstellungen usw. bleiben erhalten. Bei nicht eingestelltem Datum und Uhrzeit werden jedoch keine wöchentlichen Betriebsstunden der Aggregate mehr abgespeichert. Zukünftige Fehlermeldungen werden mit einem falschen Datum abgespeichert.

Wird die Anlage vom Netz getrennt (z.B. durch Stromausfall, bei Durchbrennen der internen Sicherung oder dem Trennen von der Steckdose) gibt das Meldegerät abwechselnd ein akustisches und optisches Signal unabhängig von der Ursache. Das Gerät reagiert auf einen Netzausfall mit einer Verzögerung von 5 Sekunden. Dadurch wird vermieden, dass kurze Ausfälle, die z.B. bei einem Gewitter öfter auftreten, aber die Gesamtfunktion der Kläranlage nicht beeinträchtigen, unnötig signalisiert werden.

- Nach 5 Sekunden Verzögerung folgt ein intermittierender Piepton mit rotem Blinksignal. Im Abstand von 5 Sekunden zu einander folgen immer wieder fünf Blinksignale mit einem Piepton für ca. 12 Stunden (bei voll geladener Notstromversorgung).
- Eine Abschaltung des Gerätes ist in diesem Zustand nicht möglich.

Die Wiederkehr der Netzspannung setzt das Gerät ohne weitere Tastenbetätigung zurück in den Überwachungszustand und die Steuerung läuft an der unterbrochenen Stelle weiter. Die Störmeldung verschwindet automatisch. Bei entladener Notstromversorgung wird wieder mit einer Zykluspause gestartet.


Stromausfall

→ **Achtung:** Ist die Anlage länger als 24 Stunden vom Netz getrennt, ist eine Reinigung des vorhandenen Abwassers nicht oder nur noch stark eingeschränkt möglich. **Anlage nie abschalten** (Ausnahme sind Wartung von Anlagenteilen und funktionseinschränkende Störungen der Anlage)

6. Zusatzfunktionen der Steuerung KLplus und KLbasic

6.1. Unterlasterkennung (KLplus)


Fehlfunktion

→ Achtung: Die Aktivierung des füllstandsabhängigen Betriebes ist durch einen Wartungsmonteur oder einen Sachverständigen durchzuführen. Eine falsche Kalibrierung der Anlage kann dazu führen, dass die Anlage permanent im Sparbetrieb (Zykluspause) läuft! Eine ordentliche Reinigung ist dann nicht möglich!

Die Steuerung KLplus ist serienmäßig mit einem Drucksensor ausgestattet, über welchen der Füllstand in der ersten Kammer festgestellt werden kann. Diese Funktion dient zur Energieeinsparung bei geringem Abwasserzufluss. Im Auslieferungszustand ist diese Funktion ausgeschaltet. Bei Inbetriebnahme läuft die Anlage im Automatikbetrieb unabhängig von der Menge des zulaufenden Abwassers.

6.1.1. Funktionsweise

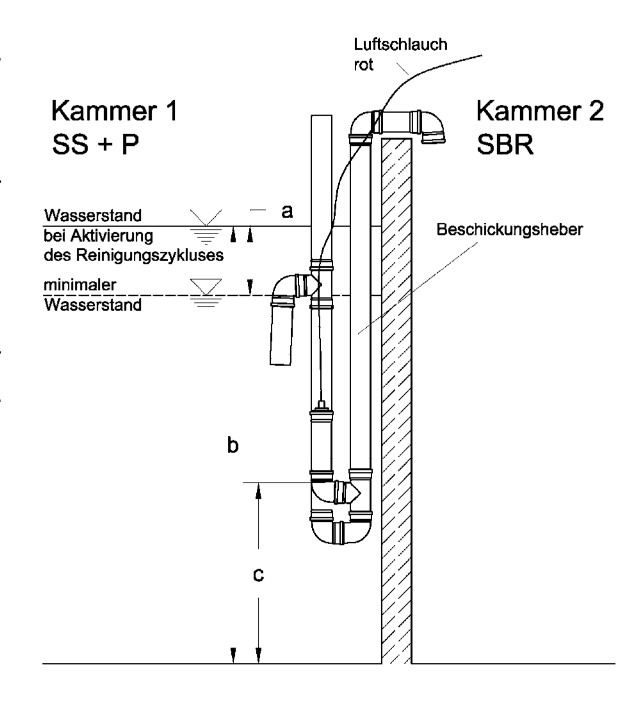


Abbildung 9 Systemskizze Beschickungsheber

Der Wasserstand wird über den Druck im Beschickungsheber während der Beschickungsphase gemessen. Überschreitet der Wasserstand im Schlammspeicher/Puffer (Kammer 1) eine vorher eingestellte Füllstandshöhe („Füllstandmessung Einstellung"), startet die Anlage einen Reinigungszyklus. Wird der Füllstand nicht erreicht, geht die Anlage für 6 Stunden in Zykluspause. Hier wird nur sporadisch der SBR-Reaktor belüftet, um die Bakterien am Leben zu erhalten. Wurde nach 4 hintereinander folgenden Messungen nicht der voreingestellte Wasserstand in der ersten Kammer erreicht, pumpt die Anlage über den Überschussschlammheber Wasser aus dem Reaktor in die erste Kammer zurück. Nach dem Rückpumpen misst die Anlage erneut den Wasserstand. So wird auch bei keinem oder geringem Abwasserzulauf nach einer gewissen Zeit neues Futter dem Reaktor zugeführt. Damit kann die normale Reinigungsleitung auch bei Abwesendheit oder Unterlast über eine längere Zeit erhalten werden.

Die Anzahl der durchgeführten Reinigungszyklen kann über den Menüpunkt Betriebsstunden abgefragt werden. Dabei werden die tatsächlich durchgeführten Reinigungszyklen mit den im Automatikbetrieb ablaufenden Zyklen (4 pro Tag) ins Verhältnis gesetzt und als Prozentzahl angezeigt (25% bis 100% Auslastung).

6.1.2. Inbetriebnahme



Sturzgefahr

Bei Arbeiten an geöffneter Abdeckung der Klärgrube besteht Stolper- und Sturzgefahr!

Die offene Grube muss mit geeigneten Maßnahmen abgesichert werden.

Die erste Kammer (Schlammspeicher / Puffer), in der sich der Beschickungsheber befindet, muss mit Wasser bis zu der Höhe gefüllt werden, an der ein Reinigungszyklus ausgelöst werden soll. Dieser Wasserstand ist abhängig von der Geometrie des Behälters und den angeschlossenen EW. Die empfohlenen Pufferhöhen *a* über dem minimalen Wasserstand sind für die verschiedenen Konstellationen in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Empfohlene *maximale* Pufferhöhen a im Schlammspeicher / Puffer:

Nachrüstung bei Rundbehältern:

SBR-Kammer	**Halbkreis**												
	Ø 2,0 m			**Ø 2,2 m**				**Ø 2,5m**					
EW-Zahl	4	6	8	4	6	8	12	4	6	8	12	16	20
a [cm]	**10**	**15**	**20**	**8**	**12**	**16**	**24**	**6**	**9**	**12**	**18**	**24**	**31**

SBR-Kammer	**Vollkreis**																		
	Ø 2,0 m				**Ø 2,2 m**							**Ø 2,5m**							
EW-Zahl	8	12	16	20	16	20	25	30	35	40	50	12	16	20	25	30	35	40	50
a [cm]	**10**	**14**	**20**	**24**	**16**	**20**	**25**	**30**	**35**	**40**	**50**	**9**	**12**	**15**	**20**	**23**	**27**	**31**	**38**

Klaro-Behälter Beton:

EW-Zahl	4	6	8	8	12	16	20	25	40	50
Behältertyp	ZK224	ZK224	ZK225	ZK226	ZK228	2x EK225	2x EK226	2x EK228	4x EK226	4x EK228
Höhe a [cm]	8	12	16	16	24	16	20	25	20	25
Höhe b [cm]	101	105	124	150	193	124	154	194	154	194

EW-Zahl	12	16	20	30	35	40	40	50
Behältertyp	ZK259	ZK2510	ZK2512	2x EK2510	2x EK2512	2x EK2512	EK/ZK/EK 259	EK/ZK/EK 2512
Höhe a [cm]	18	24	31	23	27	31	20	25
Höhe b [cm]	178	190	238	189	234	238	180	232

Klaro Easy:

	Cristall			**Carat**								
EW-Zahl	4	6	8	4	6	8	10	12	16	20	25	35
Typ	2x 2,65			3,75	4,80	6,50	2x 3,75	2x 4,80	2x 6,50	4x 3,75	4x 4,80	4x 6,50
a [cm]	6	11	15	10	13	15	13	13	15	11	15	18
b [cm]	106	111	115	106	128	145	109	128	148	106	132	154

1. Schritt: Kalibrieren des Drucksensors

Das Kalibrieren des Sensors ist für die erste Inbetriebnahme zwingend erforderlich. Bitte gehen Sie dazu sorgfältig die folgenden Punkte der Reihe nach durch:

Service Code Eingabe	Gehen Sie zum Menü-Punkt „SERVICE CODE EINGABE", drücken Sie die Set-Taste und geben Sie nach Aufforderung folgenden Code ein: 9 9 9 9
Kalibrieren? Nein	Wählen Sie über die Pfeiltasten (←→) „KALIBRIEREN JA" und bestätigen Sie mit der Set-Taste und starten die Kalibrierung …
Messung läuft	Es erfolgen automatisch 3 Messvorgänge
Eingabe aktuell Füllstand: 000 cm	Geben Sie hier den aktuellen, von Ihnen mit Zollstock gemessenen Füllstand b von Kammer 1 ein (gemessen von Behältersohle bis Wasseroberfläche)

Display	Beschreibung
	und bestätigen Sie mit Set.
Abspeichern? **____ cm Nein**	Das nun angegebene Maß gibt den Abstand *c* vom Behälterboden zum Einblaspunkt des Hebers an. Wählen Sie über die Pfeiltasten (←→) „Abspeichern Ja" und bestätigen Sie mit der Set-Taste. Die Kalibrierung ist damit beendet und Sie können dieses Menü mit der „ESC"-Taste verlassen.

2. Schritt: Einstellen der Steuerungsparameter

Das Einstellen der Steuerungsparameter für die Füllstandsmessung ist für eine korrekte Funktion der Anlage zwingend erforderlich. Bitte gehen Sie dazu sorgfältig die folgenden Punkte der Reihe nach durch:

Display	Beschreibung
Service Code Eingabe	Gehen Sie zum Menü-Punkt „SERVICE CODE EINGABE", drücken Sie die Set-Taste und geben Sie nach Aufforderung den allgemeinen Service-Code ein.
Füllstandsmessung Einstellung	Wählen Sie über die Pfeiltaste nach links (←) „Füllstandmessg Einstellung" und bestätigen Sie mit der Set-Taste.
Füllstand **Start ab: 000 cm**	Geben Sie hier den Wasserstand *b* ein, ab welchem ein Klärzyklus gestartet werden soll. Bestätigen Sie mit der Set-Taste.
Rezirkulation **2 min**	Geben Sie über die Zifferntasten den Wert „2 min" ein und bestätigen Sie mit der Set-Taste. Die erforderlichen Einstellungen sind damit beendet und Sie können das Menü mit „ESC" verlassen.
Warnung Überstau **ab: 000 cm**	(ab Software 8.29) → **HINWEIS:** Das Aktivieren der Überstauwarnmeldung ist für eine korrekte Funktion der Anlage nicht zwingend erforderlich. Bei Abspeicherung des Wertes 000 cm bleibt diese Warnmeldung deaktiviert.

Zur Aktivierung messen Sie die Höhe zwischen Boden des Behälters und Unterkante des Notüberlaufes in der Trennwand oder bei Vollkreisanlagen am Ablauf. Bei Behältern können Sie den für Ihre Anlage zutreffenden Wert aus der unten stehenden Tabelle eingeben. Die Bezeichnung Ihres Behälters entnehmen Sie bitte dem dazugehörigen Lieferschein. Bestätigen Sie mit der Set-Taste.

→ Bei Abspeicherung des Wertes 000 cm ist die Warnmeldung bei Überstau deaktiviert.

3. Schritt: Funktionskontrolle

Die Füllstandsmessung kann nun auch im Handbetrieb zur Kontrolle ausgeführt werden. Dazu muss die Füllstandsmessung mit Ziffer „1" eingeschaltet werden. Die Steuerung führt selbstständig eine Messung aus. Nach Ablauf des Vorganges erscheint der gemessene Wert.

6.1.3. Abschalten der Füllstandsmessung

Um die Füllstandsmessung abzuschalten und die Zyklen wieder zeitabhängig ablaufen zu lassen, muss der oben beschriebene 2. Schritt wiederholt werden. Der Wasserstand b muss auf 0 cm gesetzt werden. Die Rezirkulation kann auf 2 Minuten eingestellt bleiben.

6.1.4. Sicherheit und Störmeldungen

Wenn der Sensor einen Wert unter 40 mbar misst, erscheint im Display die Meldung: „Störung: Min. Füllstand". Die Anlage schaltet in diesem Fall in den normalen zeitgesteuerten Betrieb zurück. Die Ursache hierfür ist entweder ein zu niedriger Wasserstand (≤ 40 cm) im Schlammspeicher / Puffer oder

eine Leckage in der Druck- oder Messleitung. Wir empfehlen in diesem Fall sich an den Hersteller zu wenden.

6.2. Optionale Zusatzfunktionen mit Erweiterungskabel (KLplus und KLbasic)

Durch das Anschließen eines Zusatzkabels an den Anschluss X3 oder X4 kann die Funktionalität der Steuerung erweitert werden.

Folgende Erweiterungen sind möglich:

- Anschluss einer Phosphatdosierpumpe (→ X3 / ST5),
- Anschluss eines externen Warnmelders (→ X4) auch bei **KLbasic**,
- Überwachung eines Schützes für Drehstromverdichter (→ X4),
- Anschluss eines UV-Reaktors (→ X3 / ST8).

6.2.1. Anschluss eines externen Störmelders

Über den potentialfreien Ausgang X4 kann ein externer Warnmelder wie z.B. eine außerhalb des Schrankes montierte Warnlampe angeschlossen werden.

Nähere Angaben finden Sie im Anhang oder in der **MoAnl 10 Externe Warnmelder**.

6.2.2. Anschluss eines Schützes zur Schaltung des Verdichters

Hat der zu eingebaute Verdichter eine Stromaufnahme größer als 6 Ampere, ist zusätzlich ein Schütz im Schrank eingebaut, über das der Verdichter angesteuert wird. Über den Eingang Schützüberwachung X4 wird der Schaltzustand des Schützes überwacht.

6.2.3. Anschluss eines UV-Reaktors

Über den Anschluss (X3 / ST8) kann ein nachgeschalteter UV-Reaktor an die Steuerung angeschlossen werden. Nähere Angaben finden Sie im Anhang oder in der **MoAnl 06 UV-Anlagen.**

6.2.4. Phosphatfällung mit Dosierpumpe



Fällmittel

→ **Achtung:** Eisen(III)-chlorid ist gesundheitsschädlich beim Verschlucken und reizt die Haut. Es besteht die Gefahr ernster Augenschäden.

In Verbindung mit Alkalimetallen, Allychlorid und Ethylenoxid besteht Explosionsgefahr.

Vor Verwendung von Phosphatfällmitteln das dazugehörige Sicherheitsdatenblatt lesen!

Bei Umgang mit Eisen(III)-chlorid Schutzkleidung tragen.

Fällmittelbehälter vor fremden Zugriff und Kindern fernhalten.

Über den Anschluss (X3 / ST5) kann eine Phosphatdosierpumpe an die Steuerung angeschlossen werden.

Anlagen, welche mit der Funktion der Phosphatfällung ausgeliefert werden, besitzen hierfür eine Schlauchpumpe im Schrank. An die Pumpe sind ein Saug- und ein Druckschlauch angeschlossen.
Die Laufzeit der Schlauchpumpe wird durch die eingestellte Zeit für Pumpe im Service-Menü bestimmt. Die Menge der Fällmittelzugabe ist damit abhängig von der eingestellten Zeit. Die große Pumpe Compact verfügt über ein Potentiometer zur Leistungseinstellung. Die u. g. Tabelle gibt einen Überblick über die Dosiermöglichkeit. Die jeweils notwendige Dosiermenge ist der bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen (siehe CD).

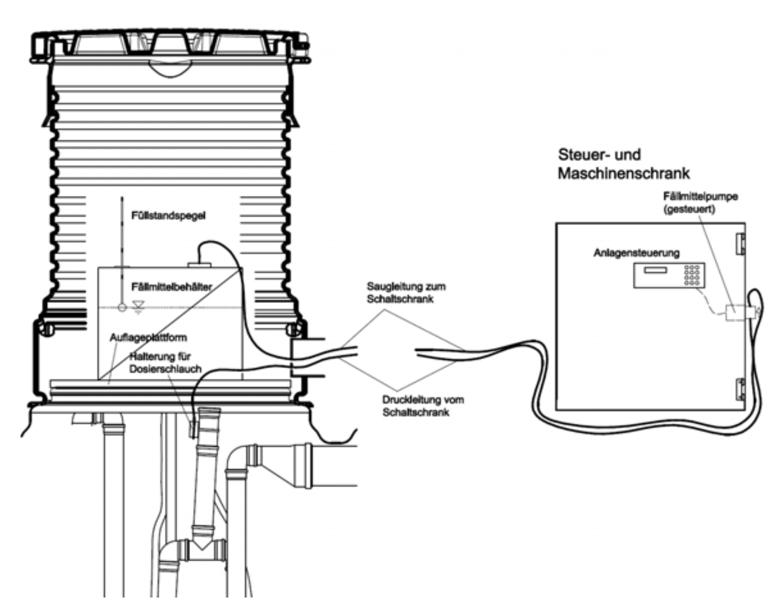


Abbildung 10 Systemskizze Fällmitteleinrichtung

Zur Inbetriebnahme der Fällmitteleinrichtung ist der Behälter mit dem Fällmittel an einem frostsicheren Ort unterzubringen (z.B. Maschinenschrank, auf der Trennwand oder im Domschacht der Anlage). Der Druck- und der Ansaugschlauch sind ebenfalls frostfrei zu verlegen. Der Druckschlauch ist in den SBR-Reaktor zu führen und so im Reaktor zu platzieren, dass sich die Austrittsöffnung über dem Reaktorbecken befindet und sichergestellt ist, dass das Fällmittel direkt in das zu behandelnde Abwasser fällt und keine Bauteile benetzt (aggressive Chemikalie, Gefahr von Beschädigung von Bauteilen!). Die Austrittsöffnung darf dabei nie in das Wasser eingetaucht sein!

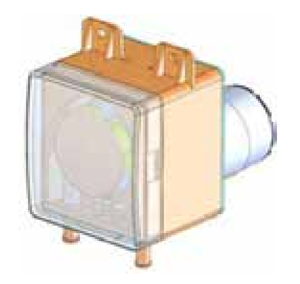
- Ansaugschlauch in den Fällmittelbehälter soweit einbringen, dass das Ansaugen vom Boden sichergestellt ist.
- Saug- und Druckschlauch an die Schlauchtüllen der Pumpe anschließen und mit den Überwurfmuttern arretieren.

Über den Menüpunkt Handbetrieb die Phosphatpumpe einschalten und das korrekte Ansaugen des Fällmittels überprüfen. Gegebenenfalls die Schläuche an den Anschlüssen vertauschen.



Anhaltswerte zur Einstellung der Pumpenleistung	
P	[ml/min]
1	1,5
2	5,5
3	11,0
4	15,0
5	19,0
6	22,5
7	26,0
8	30,5
9	35,0
10	37,5

Abbildung 11 Fällmittelpumpe Concept



Fördermenge: 5,5 ml/min

Abbildung 12 Fällmittelpumpe DSP 9911

7. Wartung, Instandhaltung und Betrieb

Die Anlage muss ständig eingeschalten sein. Als Betreiber einer Kleinkläranlage sind Sie **verpflichtet**, für einen störungsfreien Betrieb der Anlage zu sorgen. Fast alle Betriebsstörungen führen zu einer Verschlechterung der Reinigungsleistung der Anlage. Diese sind daher frühzeitig zu erkennen und durch Sie oder durch einen qualifizierten Wartungsmonteur zu beseitigen.



Sturzgefahr

Bei Arbeiten an geöffneter Abdeckung der Klärgrube besteht Stolper- und Sturzgefahr!
Die offene Grube muss mit geeigneten Maßnahmen abgesichert werden. Beteiligte und / oder unbeteiligte könnten in den Behälter fallen! Gefährdet sind vor allem Kinder!
Bedingt durch biologische Abbauprozesse In Kleinkläranlagen ist mit der Bildung von (eventuell giftigen) Gasen zu rechnen. Darum muss ein Einstieg in die Anlage stets durch eine zweite Person gesichert werden. Es darf auf keinen Fall einer ohnmächtig gewordenen Person nachgestiegen werden, sondern es ist schnellstmöglich Hilfe zu holen.



Hochspannung

Bei anderen Tätigkeiten als dem Bedienen der Steuerung ist der Wartungsschalter in die Stellung „0“ zu drehen bzw. der Netzstecker des Schrankes zu ziehen! Arbeiten wie Wartung und Reparatur an der Schranktechnik sind von einem Wartungsmonteur oder einem Elektriker auszuführen!

7.1. Aufgaben des Betreibers

Messwerte, Abweichungen von Sollwerten und Betriebsstörungen sind in ein Betriebsbuch einzutragen. Die Wasserbehörde kann Einsicht in dieses Betriebstagebuch verlangen. Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind folgende Kontrollen durchzuführen:

Zulassungen: **Z-55.3-69, Z-55.3-155,** **Z-55.3-214, Z-55.3-215** **3 Wartungen pro Jahr**	**Zulassungen:** **Z-55.3-105, Z-55.3-148, Z-55.3-149,** **Z-55.3-156, Z-55.31-435 u. 437, Z-55.31-436 u. 438** **2 Wartungen pro Jahr**

7.1.1. Tägliche Kontrolle

- Es ist zu kontrollieren, ob die Anlage ordnungsgemäß in Betrieb ist. Dies ist gegeben, wenn die Betriebskontrolle grün leuchtet und kein Warnsignal zu hören ist. Eine Störung wird, wie im Kapitel Anlagensteuerung beschrieben, angezeigt. Wir bitten Sie, im Störungsfall die Flüssigkristallanzeige abzulesen und die angezeigte Störung dem Servicepersonal mitzuteilen oder, wenn möglich, selbst zu beheben.

7.1.2. Wöchentliche Kontrollen

- Wasserstände überprüfen, es darf kein Schlamm unkontrolliert in die SBR-Kammer übertreten,
- Kontrolle der Zu- und Abläufe auf Verstopfung (Sichtkontrolle),
- Betriebsstundenzähler des Luftverdichter (Gesamtbetriebsstunden), der Belüftung (Ventil 2) und der Schlammrückführung (Ventil 4), ggf. auch die weiterer Aggregate ablesen und im Betriebstagebuch vermerken,
- Funktionskontrolle der Heber und der Belüftung über die Einstellung „Handbetrieb“.

Wöchentliche Kontrollen sind nicht vorgeschrieben, werden allerdings, wie links beschrieben, empfohlen.

7.1.3. Monatliche Kontrollen

- Sichtkontrolle auf eventuelle Schlammabtriebe, Trübung oder Verfärbung im Ablauf,
- Kontrolle der Zu- und Abläufe auf Verstopfung (Sichtkontrolle),
- Betriebsstundenzähler des Luftverdichter (Gesamtbetriebsstunden), der Belüftung (Ventil 2) und der Schlammrückführung (Ventil 4), ggf. auch die weiterer Aggregate ablesen und im Betriebstagebuch vermerken,

- **Kontrolle der Luftfilter:**
  Der Filter der Belüftung des Steuerschrankes (Lüftungsgitter links und rechts in der Gehäusewand beim Innenschrank bzw. an der Rückseite beim Außenschrank) ist zu überprüfen, ggf. zu reinigen oder auszutauschen. Dazu muss das Gitter an der Schrankaußenseite entfernt werden. Der Klippverschluss ist durch leichten Druck mit einem Schraubendreher zu lösen und das Gitter wird

von Hand abgezogen. Die Filtermatte liegt ohne weitere Befestigung im Lüftungsschacht und kann ausgeschüttelt bzw. ausgeblasen werden. Wann der Filter des Luftverdichters gereinigt oder ersetzt werden soll, ist abhängig von dem Ausmaß der Verschmutzung, welches durch die atmosphärischen Bedingungen rund um die Anwendung verursacht wird. Zur Kontrolle oder zum Austausch des Filters am Verdichter ist laut den im Anhang enthaltenen Service-Unterlagen des Verdichterherstellers vorzugehen.

- Kontrolle der Phophatfälleinrichtung (falls vorhanden): Überprüfung der Funktion der Fällmittelpumpe und Füllstand des Fällmittelbehälters,
- Kontrolle des Netzausfallwarnmelders auf Funktion.

7.1.4. Schlammentleerung

In einer Kleinkläranlage gibt es verschiedene Arten von Schlamm. Abgefahren wird nur der Fäkalschlamm, der sich in der ersten Kammer sammelt. Er besteht aus sedimentierten Rückständen der Abwasserreinigung. Bei Kleinkläranlagen setzt sich der Fäkalschlamm bzw. Klärschlamm aus abgestorbenen Mikroorganismen der biologischen Reinigungsstufe und den abgesetzten Feststoffen aus der Vorreinigung zusammen. Die Höhe des angesammelten Schlammes im Schlammspeicher wird vom Wartungsfachmann mithilfe eines Schlammstechhebers gemessen. Die Anlage ist so konzipiert, dass der Schlammspeicherraum bei permanentem Volllastbetrieb und Einhaltung der Betreiber- und Wartungspflichten für mindestens 12 Monate ausreicht. Bei geringerer Belastung verlängert sich dieser Zeitraum entsprechend. Eine rechtzeitige Schlammentsorgung ist notwendig, um bei zunehmendem Schlammanfall das Überlaufen der Feststoffe in die biologische Stufe zu verhindern. Schlammregulierung und -entsorgung sind wichtige Voraussetzungen für eine gute Reinigungsleistung und eine lange Lebensdauer der Kleinkläranlage.

Die Regelungen zur Schlammentsorgung werden durch die Gemeinden vorgegeben. Gefordert wird entweder eine regelmäßige oder eine bedarfsgerechte Schlammabfuhr:

- Die regelmäßige Schlammabfuhr erfolgt zu bestimmten Terminen und wird durch die Gemeinden je nach Anlagentyp, Größe der Kammern und angeschlossenen Einwohnern auf 1-2 mal pro Jahr festgesetzt.
- Die bedarfsgerechte Schlammabfuhr ist flexibel und erfolgt in kleineren oder größeren Zeitabständen. In diesem Fall kontrolliert die Wartungsfachkraft den Schlammspiegel (Schlammspiegelmessung) und informiert den zuständigen Entsorgungsbetrieb über den Zeitpunkt der notwendigen Schlammentsorgung. Spätestens bei 70% Füllung des Schlammspeichers ist eine Schlammentsorgung durchzuführen. In Einzelfällen informiert die Wartungsfachkraft den Betreiber und dieser vereinbart selbst einen Termin zur Entsorgung.

Beim Zusammentreffen von Wartung und Schlammabfuhr ist die Schlammabfuhr nach der Wartung vorzusehen. Die Schlammabfuhr ist im Betriebsbuch zu vermerken. Bitte beachten Sie hierzu auch die Hinweise Ihrer Fachfirma.

Folgende Punkte sind bei der Schlammabfuhr zu beachten:

Im Regelfall muss nur die Vorklärkammer der Kleinkläranlage entleert werden. Bei fehlerhafter Schlammregulierung der Anlage könnte auch das Absaugen des unteren Teilbereichs der Nachklärkammer oder das oberflächliche Abpumpen von Schwimmschlamm notwendig sein.

- **Zuerst** wird der Schwimmschlamm von der Oberfläche abgesaugt, **danach** wird das Saugrohr auf den Boden der Grube gesetzt,
- **Am Boden sollte eine Restwassermenge von ca. 10 cm in der Vorklärung zurückbleiben,**
- **Nach dem Entleeren muss die Vorklärung wieder mit frischem Wasser aufgefüllt werden!**

Eine Komplettentleerung der Kleinkläranlage ist nur sinnvoll, wenn eine Betriebsstörung vorliegt, deren Ursache nicht auszumachen ist oder wenn ein Reparatureinsatz unterhalb der Wasserkante im Inneren des Behälters ansteht. Über solch eine Komplettentleerung entscheidet am besten die Wartungsfachkraft.

Achten Sie als Kleinkläranlagen-Betreiber unbedingt selbst mit darauf, dass die richtige Kammer der Anlage abgepumpt wird. Ein übermäßiges Abpumpen von Schlamm kann den Betrieb einer Kleinkläranlage stören und verursacht unnötige Kosten!

7.2. Wartung und Instandhaltung durch einen Wartungsfachmann

Die Wartung ist von einem Fachbetrieb (Fachkundigen)[1] abhängig von der gewählten Ablaufklasse mindestens zweimal (dreimal) im Jahr (im Abstand von ca. 4/6 Monaten) durchzuführen. Es gelten zusätzlich die in der wasserrechtlichen Einleiterlaubnis von der örtlichen Wasserbehörde festgelegten Zeitintervalle und Arbeiten. Hierfür hat der Eigentümer der Anlage mit einem qualifizierten Fachmann einen Wartungsvertrag abzuschließen.

Hinweis! Bei den Nachrüstarbeiten oder Arbeiten im Rahmen der Wartung an den elektrischen Bauteilen der Anlage, muss der Streuerschrank mittels eines Hautschalters oder Wartungsschalter der Anlage stromlos gemacht werden. Es ist dafür zu sorgen, den Schalter gegen das Wiedereinschalten mit einem Schloss zu sichern.

Folgende Arbeiten sind im Rahmen der Wartung durchzuführen:

- Einsichtnahme in das Betriebsbuch mit Feststellung des regelmäßigen Betriebes (Soll-Ist-Vergleich),
- **Kontrolle der Luftfilter des Luftverdichters und der Zu- und Abluftöffnungen des Steuerschrankes,**
- **Wartung des Luftverdichters nach Herstellerangaben (siehe Anlagen!).**
- Funktionskontrolle der betriebswichtigen maschinellen, elektrotechnischen und sonstigen Anlagenteile wie: Belüfter, Heber, Steuergerät, Ventile, Alarmeinrichtung und der Batterie des Netzausfallmelders,
- Prüfung der Schlammhöhe im Schlammspeicher. Gegebenenfalls ist die Schlammabfuhr durch den Betreiber zu veranlassen (Hinweise siehe Punkt 7.1),
- Durchführung von allgemeinen Reinigungsarbeiten, z.B. Beseitigung von Ablagerungen,
- Überprüfung des baulichen Zustandes der Anlage,
- Kontrolle der ausreichenden Be- und Entlüftung,
- Untersuchung im Belebungsbecken:
  - Gleichmäßiges Belüftungsbild (Blasenbild),
  - Sauerstoffkonzentration (O_2/l > 2 mg) ggf. Anpassen der Betriebszeiten des Verdichters,
  - Schlammvolumenanteil (< 400 ml/l).

  → Sollte das Schlammvolumen unter 100 ml/l oder über 400 ml/l betragen, ist die Dauer des Schlammabzuges in Rücksprache mit der KLARO GmbH zu verändern.
- Probeentnahme aus dem Ablauf und Analyse folgender Werte:

[1] Fachbetriebe sind betreiberunabhängige Betriebe, deren Mitarbeiter (Fachkundige) aufgrund ihrer Berufsausbildung und der Teilnahme an einschlägigen Qualifizierungsmaßnahmen über die notwendige Qualifikation für Betrieb und Wartung von Kleinkläranlagen verfügen.

Zulassungen: **Z-55.3-69, Z-55.3-155,** **Z-55.3-214, Z-55.3-215** **3 Wartungen pro Jahr**	**Zulassungen:** **Z-55.3-105, Z-55.3-148, Z-55.3-149,** **Z-55.3-156, Z-55.31-435 u. 437, Z-55.31-436 u. 438** **2 Wartungen pro Jahr**
Bei jeder Wartung: - Temperatur des Abwassers, - absetzbare Stoffe, - pH-Wert, - Geruch, - Farbe, - Sichttiefe Bei jeder 2. Wartung: - CSB-Wert, - NH4-N (wenn gefordert), - Nanorg (wenn gefordert), - P (wenn gefordert).	Bei jeder Wartung: - Temperatur des Abwassers, - absetzbare Stoffe, - pH-Wert, - Geruch, - Farbe, - Sichttiefe - CSB-Wert, - NH4-N (wenn gefordert), - N_{anorg} (wenn gefordert), - P (wenn gefordert).

Durchgeführte Wartungsarbeiten, sowie eventuell festgestellte Schäden oder ausgeführte Reparaturen und sonstige Veranlassungen sind von der Wartungsfirma in einem Wartungsbericht zusammenzufassen. Ein entsprechender Vordruck befindet sich im Anhang. Die Feststellungen der Untersuchungen sind gleichfalls im Wartungsbericht zu dokumentieren. Der Wartungsbericht ist dem Betreiber der Anlage zu übergeben, damit dieser auf Verlangen der zuständigen Behörde vorgelegt werden kann. Der Wartungsbericht ist dem Betriebshandbuch beizufügen. Bitte bewahren Sie das Betriebsbuch gut zugänglich auf.

→ **Hinweis:** Ausfälle der Anlage aufgrund von mangelhafter Wartung (z.B. des Verdichters) schließt einen kostenlosen Ersatz im Rahmen der Gewährleistung aus.

7.3. Betriebshinweise

Grundsätzlich sind der Anlage nur Stoffe zuzuführen, welche in ihrer Charakteristik häuslichem Schmutzwasser entsprechen.

Biozide, toxisch wirkende oder biologisch nicht verträgliche oder abbaubare Stoffe dürfen nicht in die Anlage gelangen, da sie zu biologischen Prozessproblemen führen. Insbesondere dürfen nicht eingeleitet werden:

- Niederschlagswasser von Dach- und Hofflächen,
- Fremdwasser (z.B. Dränwasser),
- Rückstände aus der Tierhaltung in fester und flüssiger Form,
- Gewerbliches oder landwirtschaftliches Schmutzwasser, soweit es nicht häuslichem Schmutzwasser vergleichbar ist,
- Chemikalien, Pharmazeutika, Mineralöle, Lösungsmittel,
- Kühlwasser,
- Grobstoffe in Form von Essensresten, Kunststoffen und Hygieneartikeln, Kaffeefiltertüten, Flaschenverschlüssen und anderen Haushaltsartikeln,
- Milch und Milchprodukte,
- Ablaufwasser von Schwimmbecken,
- größere Mengen Blut.

Bei Anfall größerer Mengen von Fetten oder pflanzlichen Ölen ist es zu empfehlen, die fetthaltigen Abwässer in einem der Kläranlage vorgeschalteten Fettabscheider vorzureinigen (Vorsicht: In den Fettabscheider dürfen keine Fäkalien eingeleitet werden!).

Im Folgenden sind noch mal einzelne Stoffe aufgeführt, welche nicht über die Kläranlage entsorgt werden dürfen:

Feste oder flüssige Stoffe, die nicht in den Ausguss bzw. in die Toilette gehören:	**Was sie anrichten:**	**Wo sie gut aufgehoben sind:**
Asche	Zersetzt sich nicht	Mülltonne
Chemikalien	Vergiftet Abwasser	Sammelstellen
Desinfektionsmittel	Tötet Bakterien	Nicht verwenden
Farben	vergiften das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Fotochemikalien	vergiften das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Frittierfett	Lagert sich in Rohren ab und führt zu Verstopfungen	Mülltonne
Heftpflaster	verstopft die Rohre	Mülltonne
Katzenstreu	verstopft die Rohre	Mülltonne
Kippen	lagern sich in der Anlage ab	Mülltonne
Kondome	Verstopfungen	Mülltonne
Korken	lagern sich in der Anlage ab	Mülltonne
Lacke	vergiften das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Medikamente	vergiften das Abwasser	Sammelstellen, Apotheken
Motoröl	vergiften das Abwasser	Sammelstellen, Tankstellen
Ölhaltige Abfälle	vergiften das Abwasser	Sammelstellen, Tankstellen
Pflanzenschutzmittel	vergiften das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Pinselreiniger	vergiften das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Putzmittel, außer solche, die chlorfrei (umweltverträglich) sind	vergiften das Abwasser, zerfressen Rohrleitungen und Dichtungen	Sammelstelle des Landkreises
Rasierklingen	Verletzungsgefahr für die Arbeiter in Kanalisation und Klärwerk	Mülltonne
Rohrreiniger	Zerfressen Rohrleitungen und Dichtungen, vergiften das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Schädlingsbekämpfungsmittel	vergiften das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Slipeinlagen	Führen zu Verstopfungen, nicht zersetzbare Plastikfolien verschandeln Gewässer	Mülltonne
Speiseöl	führt zu Ablagerungen und Rohrverstopfungen	Sammelstellen des Landkreises
Speisereste	führen zu Verstopfungen, locken Ratten an	Mülltonne
Tapetenkleister	führt zu Verstopfungen	Sammelstelle des Landkreises

Feste oder flüssige Stoffe, die nicht in den Ausguss bzw. in die Toilette gehören:	Was sie anrichten:	Wo sie gut aufgehoben sind:
Textilien (z. B. Nylonstrümpfe, Putzlappen, Taschentücher etc.)	verstopfen Rohrleitungen, können ein Pumpwerk lahm legen	Altkleidersammlung
Verdünner	vergiftet das Abwasser	Sammelstelle des Landkreises
Vogelsand, Katzenstreu	führt zu Ablagerungen und Rohrverstopfungen	Mülltonne
Wattestäbchen	verstopfen die Anlage	Mülltonne
WC-Steine	vergiften das Abwasser	Nicht verwenden
Windeln	verstopfen die Rohre	Mülltonne
Zementwasser	lagert sich ab, verbetoniert	Fachfirma besorgen

Bei allgemeinen Fragen zu dieser Problematik sind Sie jederzeit eingeladen, sich an die KLARO GmbH in Bayreuth zu wenden.

8. Störungsmeldungen und Störungsbehebung

Technische Störungen des Anlagenbetriebes (Ausfall eines Aggregates) werden sowohl optisch als auch akustisch angezeigt. Das akustische Störsignal der Steuerung kann durch Drücken von Esc abgeschaltet werden. Die optische Fehleranzeige wird erst nach nochmaligem Drücken von Esc quittiert.
Bei Ausfall der Stromzufuhr gibt ein integriertes netzunabhängiges Netzausfallmeldegerät ein akustisches Warnsignal abwechselnd mit optischer Meldung. In diesem Fall kann keine Quittierung vorgenommen werden.


Spannung!

Bei allen Arbeiten am Maschinenschrank, die über das Bedienen der Steuerung hinausgehen, ist der Schrank von der Netzspannung zu trennen.

8.1. Störmeldung in der Anzeige

- Fehlermeldung als Text auf der Flüssigkristallanzeige,
- Betriebskontrolllampe leuchtet rot.
-

Anzeige Flüssigkristallanzeige		Mögliche Ursache	Behebung
KLbasic	KLplus		
Keine Anzeige, keine Lampe		• Stromzufuhr ist unterbrochen	• Überprüfen Sie die Stromzufuhr zur Anlage und zur Steuerung • Überprüfen Sie die Feinsicherung F1 an der Zuleitung • Überprüfen Sie die Stellung des Hauptschalters (Stellung 1) →bei einer leeren Pufferung wird ein Netzausfall weder akustisch noch optisch angezeigt.
Keine Anzeige, Lampe leuchtet grün			• Anlage abschalten und nach 10 Sekunden wieder einschalten

Anzeige Flüssigkristallanzeige		**Mögliche Ursache**	**Behebung**
KLbasic	KLplus		
Keine / Schwache Anzeige		• Kontrast ist falsch eingestellt	• Taste Esc gedrückt halten und mit den Pfeiltasten Kontrast einstellen.
Uhr stellen	Uhr stellen	• Interne Uhr/Datum nicht eingestellt	• Über Menüpunkt Datum und Uhrzeit einstellen
Verdicht Fehler	**Störung** Verd. Störung	• Verdichter arbeitet nicht / nimmt keinen Strom auf	• Überprüfen Sie die Hauptsicherung F1 • Überprüfen Sie den Verdichter über Handbetrieb
Ventil 1 Fehler	**Störung** Ventil 1	• Ventil arbeitet nicht • Sicherung durchgebrannt • Magnetspule defekt • Ventil blockiert wegen Verschmutzung	• Überprüfen Sie das Ventil über Handbetrieb • Überprüfen Sie die Feinsicherung der Verbraucher F2 • Überprüfen Sie das Ventil auf eventuelle Schmauchspuren • Schrauben Sie das Ventil von der Metallleiste und überprüfen Sie es auf Verschmutzung und entfernen Sie diese (siehe Wartungsanleitung im Anhang).
Ventil 2 Fehler	**Störung** Ventil 2		
Ventil 3 Fehler	**Störung** Ventil 3		
Ventil 4 Fehler	**Störung** Ventil 4		
-	**Störung** Dosierpumpe	• Dosierpumpe arbeitet nicht	• Überprüfen Sie die Dosierpumpe über Handbetrieb • Überprüfen Sie den Dosierschlauch auf Knicke usw.
-	**Störung** UV-Lampe	• UV-Lampe arbeitet nicht	• Überprüfen Sie die UV-Lampe und die verbleibende Lebensdauer der Lampe
-	**Störung** min Füllstand	• Druckluftleitung undicht von Steuerung bis zu Beschickungsheber z.B. durch lockeren Schlauch	• Schlauchleitung auf Undichtigkeiten überprüfen
-	Warnung Ueberstau	• Wasserstand ist in 1 Kammer zu hoch • Druckluftleitung verstopft z.B. durch geknickten Schlauch	• Siehe Punkt 8.2 • Schlauchleitung auf Knickstellen überprüfen
-	Temperatur max	• Temperaturfühler nicht eingesteckt • Schranklüfter arbeitet nicht • Filter im Schrank und im Verdichter sind verschmutzt • Direkte Sonneneinstrahlung auf den Schrank • im Service Menü sind zu hohe Temperaturen für das Einschalten des Kühllüfters und der Maximaltemperatur eingetragen • Luftverdichter defekt • Temperaturfühler defekt	• Temperaturfühler auf Rückseite der Steuerung einstecken • Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit des Schranklüfters • Luftfilter im Schrank überprüfen • Standort beschatten • für kühle Belüftung sorgen • Luftfilter im Luftverdichter überprüfen • Luftverdichter im Handbetrieb überprüfen • Wartungsfirma eingestellte Temperaturen überprüfen lassen • Temperaturfühler auswechseln
-	**Störung** Temp.-Sensor	• Temperatursensor fehlt • Temperatursensor steckt nicht ganz in der Buchse	• Sensor tauschen • Für eine sichere Verbindung zw. Steuerung und Temperatursensor sorgen, danach sie Steuerung für 10 sec. Stromlos

Anzeige Flüssigkristallanzeige		Mögliche Ursache	Behebung
KLbasic	KLplus		
		• Temperatursensor defekt	machen und wieder einschalten, kontrollieren ob eine Störmeldung Temp.-Sensor angezeigt wird.
Ausfall Netz	**Störung** Stromausfall	• Stromausfall • Anlage über Hauptschalter abgeschalten • Am Schaltschrank liegt keine Spannung an • FI-Sicherung hat ausgelöst	• Stromausfall abwarten • Anlage über Hauptschalter wieder einschalten • Zuleitung zum Schaltschrank überprüfen • Ursache für Auslösen des FI-Schutzschalters suchen und beheben (mögliche Ursache: Magnetventil defekt).
-	**Störung** Modem	• Akkus im Modul sind noch nicht vollständig geladen • Modem hat keine Netzspannung • Keine SIM-Karte in Modem eingelegt • SIM-Karte ist nicht ins Netz eingebucht	• 5 Minuten warten bis Akkus geladen sind • Modem an das Netz anschließen • SIM-Karte in Modem einlegen • Warten, bis Karte sich eingebucht hat, ansonsten Antenne so verlegen, dass Empfang möglich ist.

8.2. Ungewöhnliche Wasserstände - Beheben einer Störung

Beobachtung	Mögliche Ursache	Behebung
Der Wasserstand in der Vorklärung ist ungewöhnlich hoch, in der Belebung ist der Wasserstand normal.	• Der Heber an Ventil 1 wird nicht angesteuert, • Die Pumpenzeit für Heber 1 ist zu kurz eingestellt, • Der Beschickungsheber ist verstopft, • Die Luftzuführung zum Beschickungsheber ist undicht.	• Über Handbetrieb Ventil 1 ansteuern und Funktion des Hebers überprüfen, • Zeit für Ventil 1 von Servicefirma verlängern lassen • Vorklärung abpumpen lassen und Heber reinigen • Vorklärung abpumpen lassen und Schlauchverbindungen abdichten
Der Wasserstand in der Vorklärung und im Belebungsbecken ist ungewöhnlich hoch.	• Anlage läuft im Ferienbetrieb, • Anlage läuft ständig in Zykluspause, • Steuerungseinstellungen sind falsch, • Der Ablaufheber ist verstopft, • Der Luftschlauch zum Ablaufheber ist undicht, • Hochwasser im Vorfluter lässt Wasser aus Anlage nicht ablaufen • Steuerung ist defekt.	• Beenden des Ferienbetriebes (siehe Punkt 5.2.4) • Überprüfen der Steuerungseinstellungen durch den Wartungsfachmann • SBR-Reaktor abpumpen lassen und Heber reinigen • SBR-Reaktor abpumpen lassen und Schlauchverbindungen abdichten • Hochwasser abwarten, • Mit Wartungsfirma in Kontakt

Beobachtung	**Mögliche Ursache**	**Behebung**
		setzen
Die Anlage riecht, das gereinigte Abwasser ist trüb bzw. verfärbt	• Es wird zu wenig Luft in die Anlage eingetragen • Einseitige Belüftung durch defekte Membraneinheit	• Belüftungszeit durch Servicefirma erhöhen lassen • Überprüfung des Belüftungsbildes, mit Wartungsfirma in Kontakt setzen
Belüftungsbild ist einseitig bzw. es steigen punktuell große Luftblasen auf	• Membraneinheit defekt • Dichtung am Belüfterbalken undicht	• Mit Wartungsfirma in Kontakt setzen • Mit Wartungsfirma in Kontakt setzen
Magnetventile schalten ungewöhnlich laut	• Ventilsitz des Magnetventiles ist verschmutzt	• Aufschrauben und Reinigen des Magnetventiles

8.3. Mögliche Störfälle an Magnetventilen

Beobachtung	**Mögliche Ursache**
Anker zieht nicht an.	• Anschlussspannung ist unterbrochen oder nicht ausreichend, • Magnetspule defekt, • Anker blockiert im verschmutzten Tubusraum. Wenn der Anker die Hubendlage nicht erreicht, führt dieses bei erregter Wechselstrom-Spule schon nach kurzer Zeit zum Ausfall der Spule (thermische Überlastung), • Nennspannung und Spulenspannung unterschiedlich.
Ventil schließt nicht.	• Anker blockiert! • Nennspannung liegt noch an.
Ventil öffnet nicht.	• Nennspannung liegt nicht an, • Magnetspule defekt, • Nennspannung und Spulenspannung unterschiedlich.

Stand: 03 / 2013

Technische Änderungen vorbehalten!

ANHANG

9. Wartungsunterlagen

9.1. Vordruck für monatliche Kontrollvermerke

Datum der Kontrolle	Schlamm-abtrieb?		Trübung/ Verfärbung?		Verstopfung Zu-/ Ablauf?		Luftfilter kontrolliert?		Betriebsstundenzähler Bedienungshinweis: 2x Esc drücken, 2x Set drücken = Betriebs-stunden Ventil 1 → 2 → 3 → 4 → Verdichter						
	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	Ventil				Σ	UV	Phos
									1	2	3	4			

9.2. Wartungsprotokoll für KLARO Kleinkläranlagen

Standort (Adresse): ______________________________

Wartungsfirma: ____________________ Datum Wartung: ____________________

Seriennummer: ____________________ Auftrags-Nr.: ____________________

Anlagengröße: ____________________ EW tatsächl. Anschluss ____________________ EW

Betreibername: ____________________ Kunden-Nr.: ____________________

Strasse: ____________________ Tel.-Nr.: ____________________

PLZ/Ort: ____________________ Tel.-Nr.: ____________________

Eingebaut durch: ____________________ Inbetriebnahme: ____________________

Wird auch gewerbliches Abwasser eingeleitet? ☐ nein

☐ Gaststätte ohne Küche ☐ Gaststätte mit Küche ☐ Sonstige ____________

☐ Fettabscheider vorhanden, NG ____________ ☐ Entleerung erforderlich

Baulicher Zustand (optische Beurteilung des Grubenkörpers in gefülltem Zustand):

☐ Trennwände sind in Ordnung ☐ Grube ist nach außen dicht

☐ Trennwand zw. SS+P & SBR ist undicht ☐ Korrosionsschäden

Bemerkungen: ______________________________

Funktionskontrolle der betriebswichtigen Anlagenteile:

☐ Beschickungsheber / Ventil 1 (rot) ☐ Belüftung / Ventil 2 (blau)

☐ Ablaufheber / Ventil 3 (schwarz) ☐ Überschussschlammheber / Ventil 4 (weiß)

☐ Netzausfallmelder (Batterie) ☐ Phosphatfällpumpe (optional)

☐ UV-Reaktor (optional) ☐ externe Warnlampe (optional)

Lufteintrag / Belüftung: ☐ mäßig ☐ intensiv, Umwälzung deutlich erkennbar

Belüfterbild / Belüftung: ☐ feinblasig ☐ gleichmäßig

Bemerkungen: ______________________________

Schlammspeicher + Puffer:

Schlammhöhe: ____________ cm Schwimmschlammhöhe: ____________ cm

☐ Der Betreiber sollte eine Entleerung der Klärgrube veranlassen.

SBR- Reaktor:

Sauerstoffkonzentration: ____________ mg/l (normal ca. 4-6 mg/l, mind. 2 mg/l)

Schlammvolumenanteil: ____________ ml/l (maximal 400 ml/l)

Bemerkungen: ______________________________

Steuerung

Steuerungstyp: ________________ Σ-Betriebsstunden: ________________

Beschickung (Ventil 1): ________________ Belüftung (Ventil 2): ________________

Ablauf (Ventil 3): ________________ ÜSS (Ventil 4): ________________

UV-Reaktor: ________________ Lampe erneuern in _________Betriebsstunden

Bemerkungen: ____

Gebläse

Gebläsetyp: ________________ ☐ Gebläse in Ordnung

☐ Wechsel der Lamellen (Länge der Lamellen:_____mm) ☐ Wechsel der Membranen

☐ Filterwechsel ☐ Kühllüfter in Ordnung

Bemerkungen: ____

Zeitpunkt der Probenahme Datum: ____________ Uhrzeit: ____________

Entnahmestelle: ☐ Probenahmeschacht ☐ SBR-Kammer

Probentransport: ☐ gekühlt 4°C ☐ gefroren

Lufttemperatur: ________________ °C Wassertemperatur: ________________ °C

Geruch	☐ kein	☐ schwach	☐ stark	☐ faulig	☐ erdig
Färbung	☐ keine	☐ schwach	☐ stark	☐ beige	☐ braun
Trübung	☐ keine	☐ schwach	☐ stark	☐ undurchsichtig	
Schwimmstoffe	☐ keine	☐ gering	☐ viel		

Trockensubstanz

Belebtschlamm	________	kg TS / m³	P_{ges}	________	
Absetzbare Stoffe	________	ml / l	pH-Wert	________	
BSB_5	________	ml / l	CSB	________	ml / l
NH_4-N	________	ml / l	N_{ges}	________	ml / l

Zusätzliche Bemerkungen

☐ Betriebsbuch ist vorhanden. ☐ Wartung wurde im Betriebsbuch vermerkt.

☐ Programmierung wurde verändert. ________________________________

☐ Störung wurde behoben. ________________________________

☐ Zusätzliche Bemerkungen: ________________________________

____

Vom Betreiber selbst zu veranlassen

☐ Der Betreiber wird gebeten, auf die nicht einzuleitenden Stoffe (siehe Betriebsbuch) zu achten.

☐ Grube ist überstaut, Betreiber hat für Abfluss zu sorgen.

☐ Grube abfahren (Schlammspeicher entsorgen).

____

Datum und Unterschrift

10. Technische Daten

10.1. Technische Daten der Steuerungen

- Vorsicherung 12A (bauseits)
- Spannungsversorgung 230V / 50Hz
- Microcontroller mit internem FLASH, RAM, ADC

Ausgänge für

- Luftverdichter
- 4 Magnetventile für den Druckluftstrom.

Zusätzlich in KLplus:

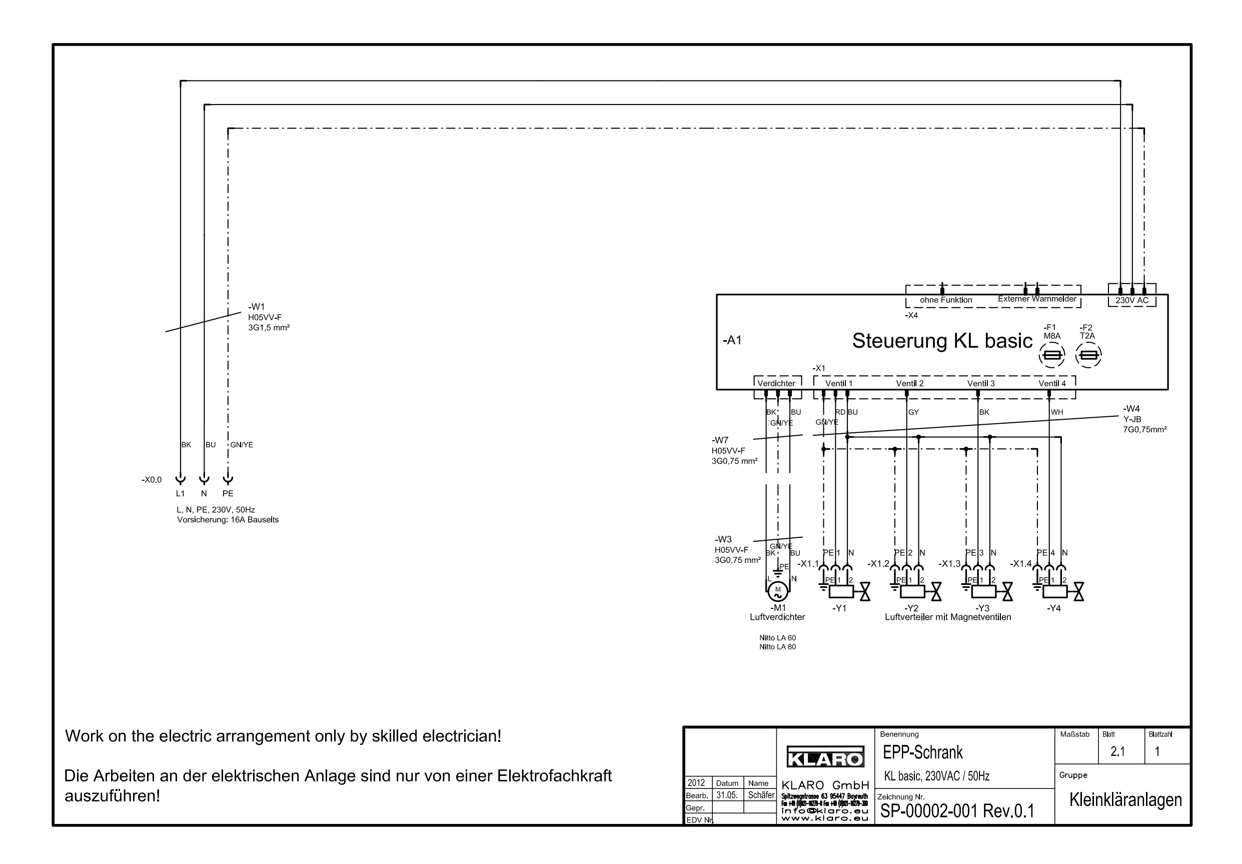
- Dosierpumpe (Phosphatpumpe),
- UV-Lampe,
- Ventilator,
- Externer Störmelder.

- Alle Ausgänge 230V AC, Luftverdichter ≤ 6A, Dosierpumpe, UV-Lampe und Schrankventilator
- ≤ 0,5 A, Magnetventile ≤ 0,09 A
- Mehrere Ausgänge können gleichzeitig eingeschaltet werden.
- Kabelbruchüberwachung für alle Ausgänge durch Messung der Ausgangströme,
- Schützüberwachung durch Detektieren der geschalteten Spannung, 230 V AC
- Störmeldeanzeige über LED (rot/grün), Summer bei Netzausfall und Wechselkontakt bis 230 V AC,
- serielle Schnittstelle RS232 mit 9600 Baud über Klinkenbuchse
- Echtzeituhr mit Abweichung 5 min./a, batteriegepuffert
- Logbuch, nullspannungssicher
- Temperaturüberwachung
- interne 9V Blockbatterie für eingeschränkten Betrieb bei Betriebsspannungsausfall
- Überwachung des Endladezustands
- Betriebstemperaturbereich 0 ºC ... +55 ºC
- zul. Temperaturbereich ohne Betrieb -20 ºC ... +85 ºC

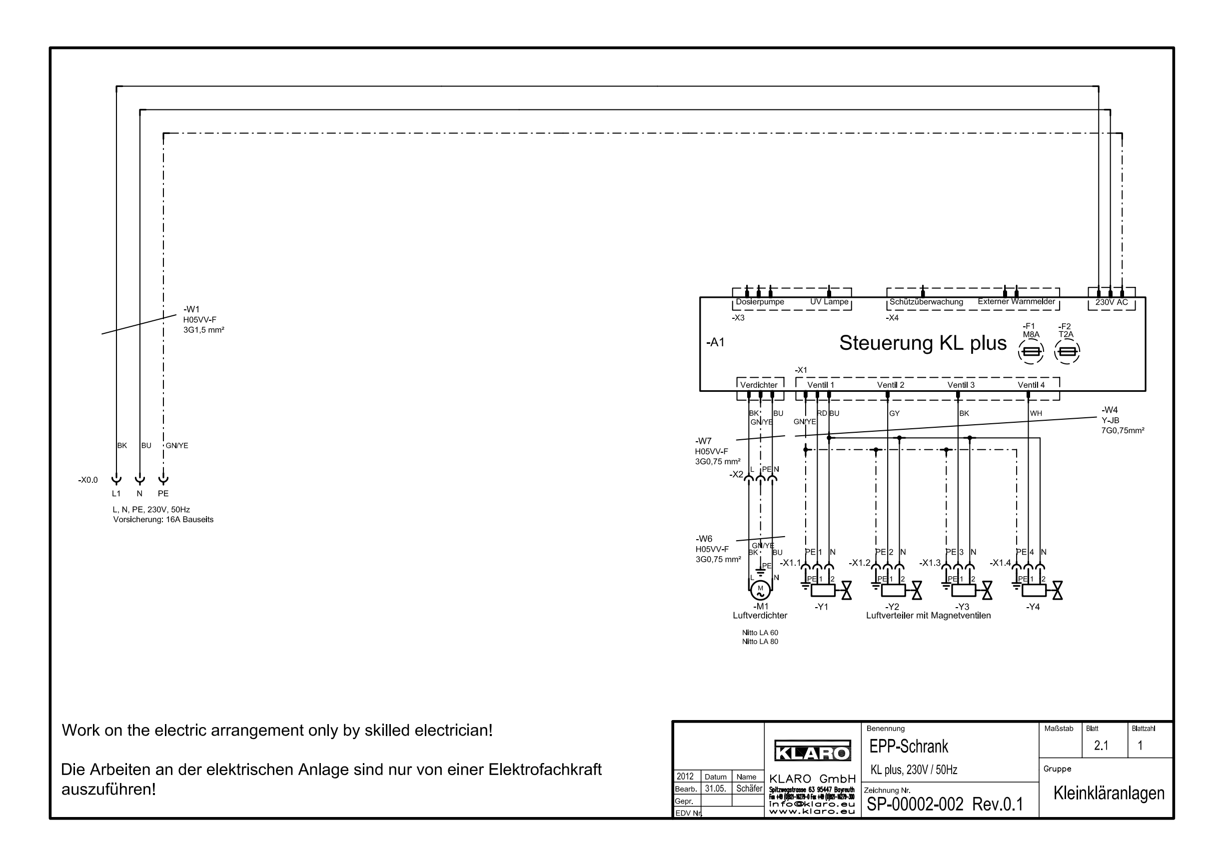
innerhalb des Gerätes:

- relative Luftfeuchte 10...95 %, keine Betauung
- Schutzgrad IP54, frontseitig (mit ordnungsgemäß aufgeklebter Frontfolie)
- Betriebsspannung 230 V AC, ± 20 %, 50 Hz
- Absicherung durch Feinsicherung 8 A mittel, von außen wechselbar, zusätzliche Feinsicherung 2 A träge für Summenstrom der Ausgänge ohne Luftverdichter und Ventilator.

10.1.1. Stromlaufplan EPP-Schrank mit KLbasic-Steuerung



10.1.2. Stromlaufplan EPP-Schrank mit KLplus-Steuerung



10.1.3. Stromlaufplan I-Schrank mit KLbasic-Steuerung

-W2 H05VV-F 3G1,5 mm²

-W15 H07V-K 1G1,5mm²

-W16 H07V-K 1G1,5mm²

-S1

PE Schaltschrank

Schaltschrank Tür

-W1 H05VV-F 3G1,5 mm²

-X0.1 L1 N PE

L, N, PE, 230V, 50Hz
Vorsicherung: 16A Bauseits

-A1

ohne Funktion Externer Warnmelder 230V AC

-X4

Steuerung KL basic

-F1 M8A -F2 T2A

-X1

Verdichter Ventil 1 Ventil 2 Ventil 3 Ventil 4

-W4 Y-JB 7G0,75mm²

-W7 H05VV-F 3G0,75 mm²

-X2

-W3 H05VV-F 3G0,75 mm²

-X1.1 -X1.2 -X1.3 -X1.4

-M1 Luftverdichter

-Y1 -Y2 -Y3 -Y4

Luftverteiler mit Magnetventilen

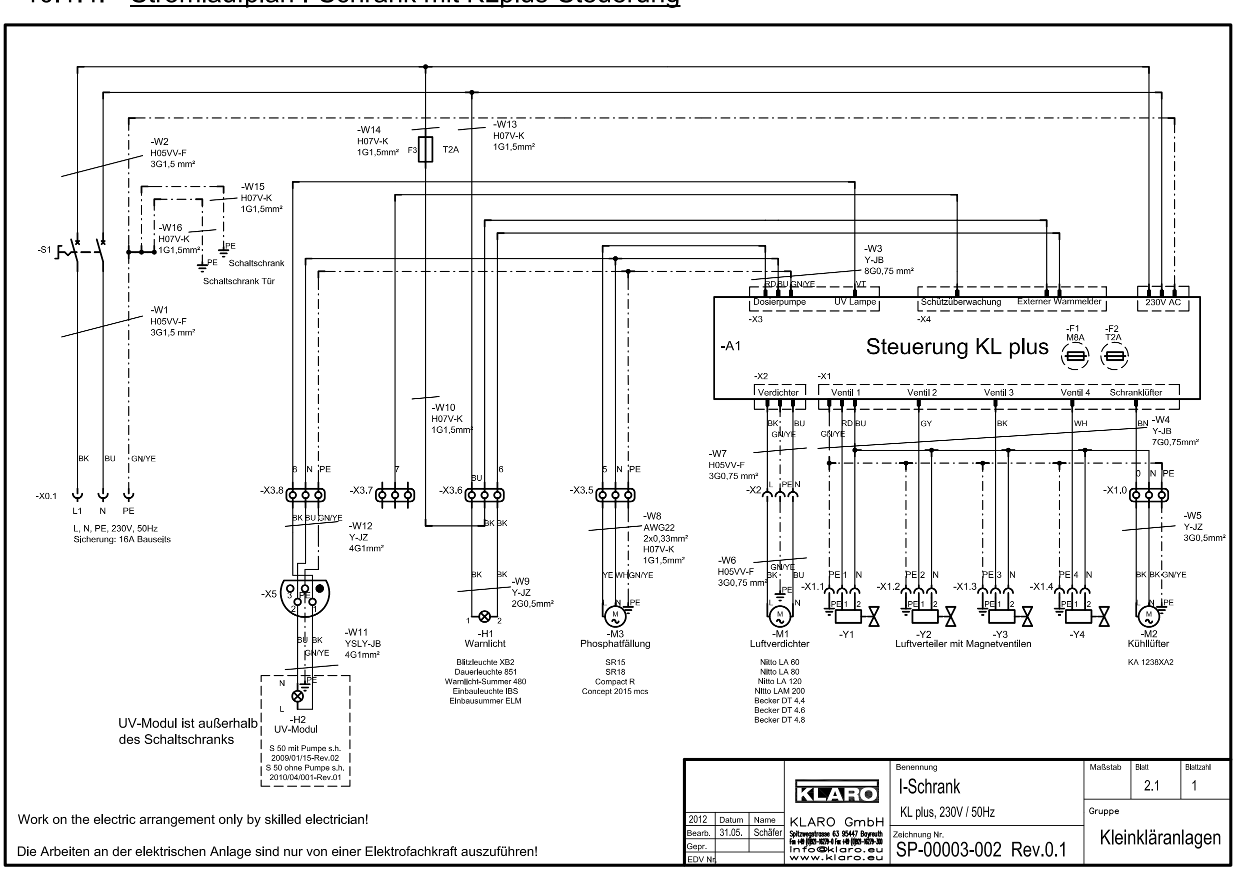
Nitto LA 60
Nitto LA 80
Nitto LA 120
Nitto LAM 200

Work on the electric arrangement only by skilled electrician!

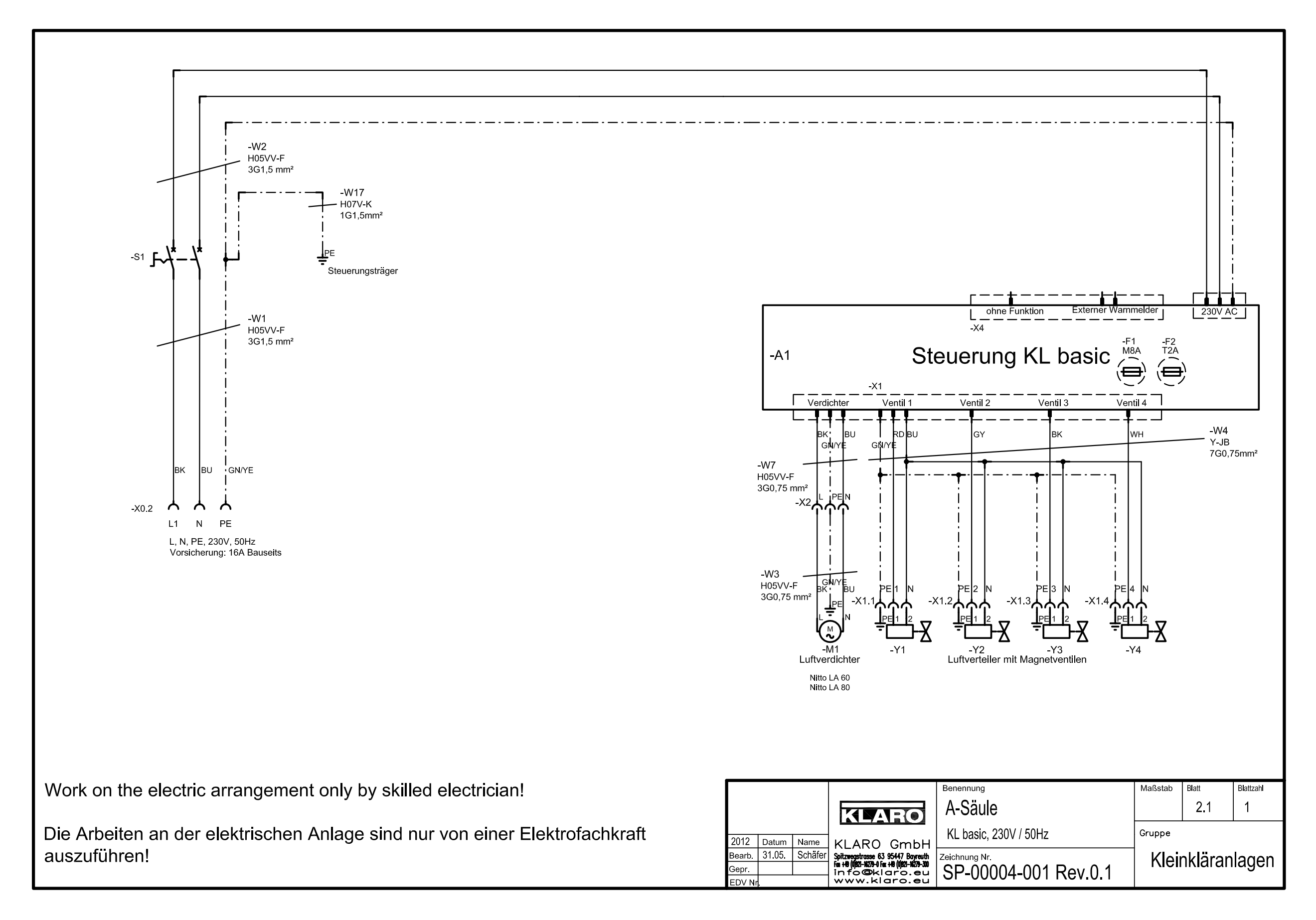
Die Arbeiten an der elektrischen Anlage sind nur von einer Elektrofachkraft auszuführen!

				Benennung	Maßstab	Blatt	Blattzahl
			KLARO	I-Schrank		2.1	1
2012	Datum	Name	KLARO GmbH	KL basic, 230V / 50Hz	Gruppe		
Bearb.	31.05.	Schäfer	Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth	Zeichnung Nr.	Kleinkläranlagen		
Gepr.			info@klaro.eu	SP-00003-001 Rev.0.1			
EDV Nr.			www.klaro.eu				

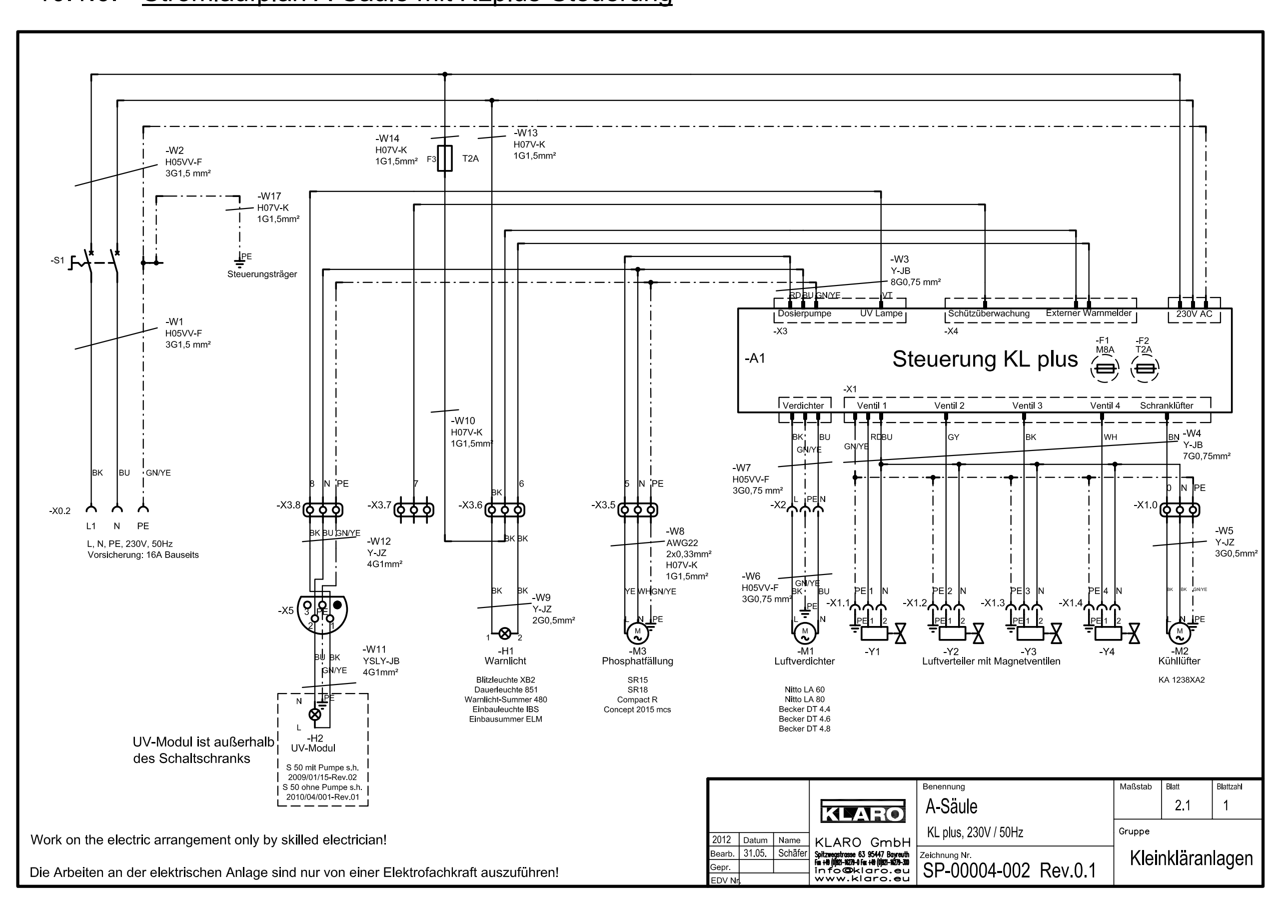
10.1.4. Stromlaufplan I-Schrank mit KLplus-Steuerung



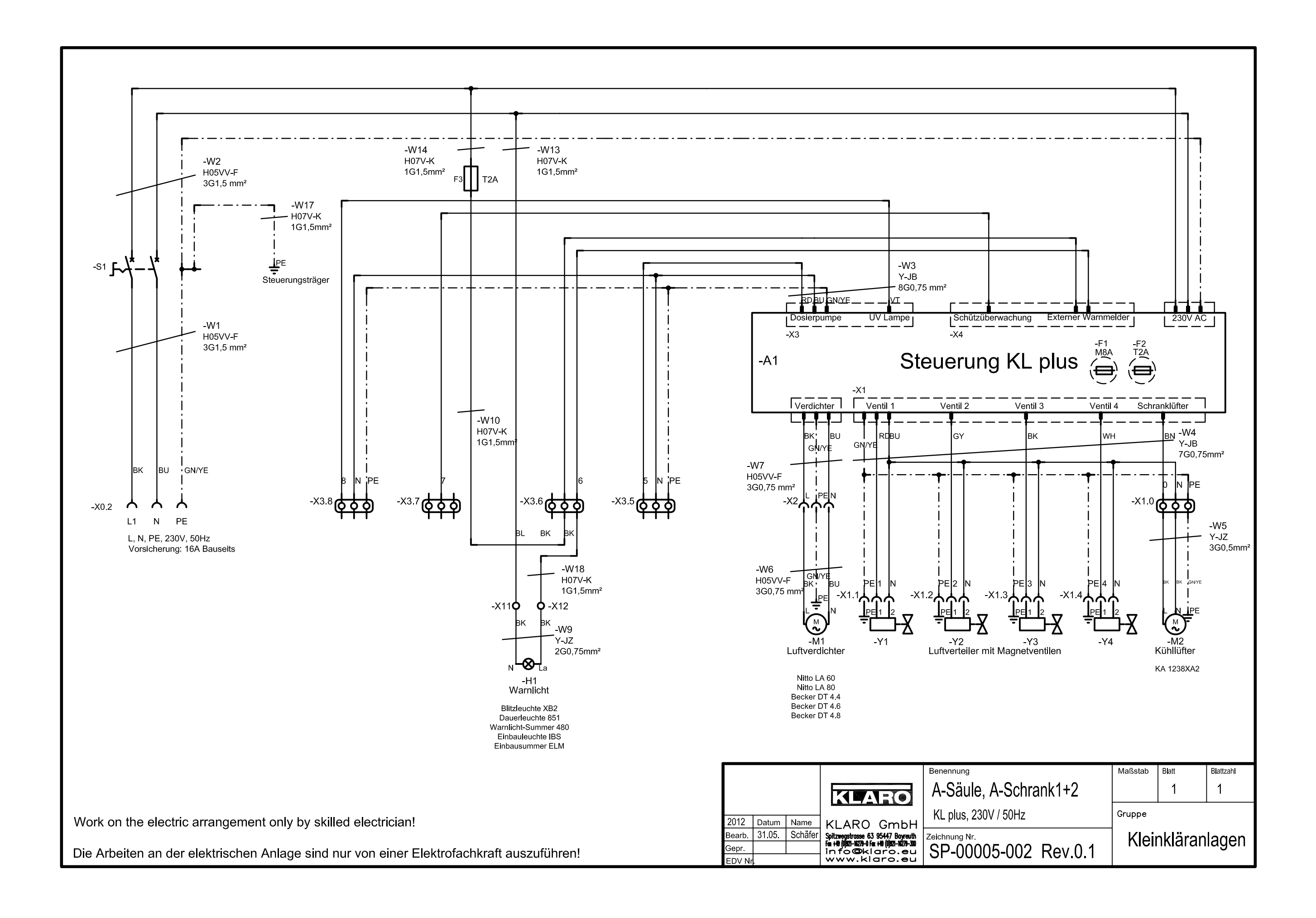
10.1.5. Stromlaufplan A-Säule mit KLbasic-Steuerung



10.1.6. Stromlaufplan A-Säule mit KLplus-Steuerung



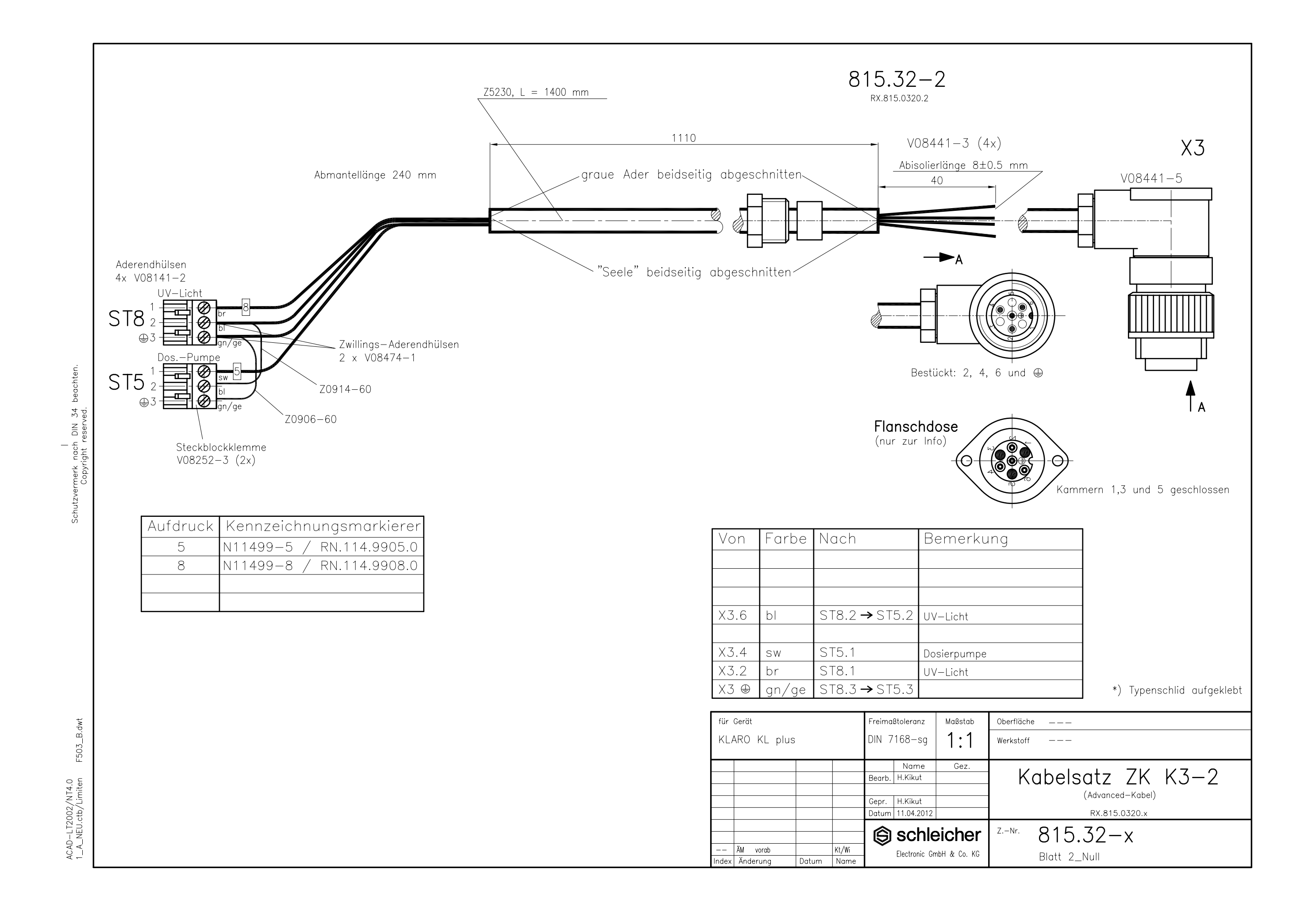
10.1.7. Stromlaufplan A-Säule, A-Schrank1+2 mit Warnleuchte mit KLplus-Steuerung



10.1.8. Geräteliste

Art.Nr.	Men.	Bezeichnung/Typ	Bez.	Technische Daten
901382	1	Steuerung KL plus	A1	230V / 50Hz / 5W
901381	1	Steuerung KL basic	A1	230V / 50Hz / 5W
980284	1	Feinsicherung M8A, mittelträge	F1	230V / 8A
980283	1	Feinsicherung T2A, träge	F2	230V / 2A
980283	1	Sicherungsklemme 8WA1011-1SF12	F3	250V / 6,3A
980283	1	Feinsicherung T2A, träge	F3	230V / 2A
901113	1	Blinkleuchte LED	H1	230V / 19mA
456232	1	Dauerleuchte 851	H1	230V / 7W
901169	1	Warnlicht-Summer 480	H1	230V / 7W
983102	1	Warnleuchte mit Summer LED	H1	230V / 40mA
981265	1	UV-Desinfektionsanlage ABOX S 50 (Grundversion)	H2	230V / 50Hz / 75W
981263	1	UV-Desinfektionsanlage ABOX S 50 (Vollversion)	H2	230V / 50Hz / 155W
901183	1	Kompressor/Luftverdichter LA60B	M1	230V / 50Hz / 0,43A / 64W+/- 20%
901170	1	Kompressor/Luftverdichter LA80B	M1	230V / 50Hz / 0,57A / 86W+/- 20%
901013	1	Kompressor/Luftverdichter LA120B	M1	230V / 50Hz / 1,00A / 130W+/- 15%
901060	1	Kompressor/Luftverdichter LAM200	M1	230V / 50Hz / 1,80A / 215W+/- 20%
901170	1	Kompressor/Luftverdichter DT4.4	M1	230V / 50Hz / 1,65A / 180W
901171	1	Kompressor/Luftverdichter DT4.6	M1	230V / 50Hz / 1,65A / 180W
901172	1	Kompressor/Luftverdichter DT4.8	M1	230V / 50Hz / 3,90A / 350W
901173	1	Kompressor/Luftverdichter DT4.10	M1	230V / 50Hz / 370W
901174	1	Kompressor/Luftverdichter DT4.16	M1	230V / 50Hz / 550W
901192	1	Filterlüfter KA1238XA2BMT	M2	230V / 50Hz / 0,15A / 23W / 178m³/h
981821	1	Filterlüfter 87603	M2	230V / 50Hz / 0,17A / 36W / 300m3/h
980954	1	Filterlüfter SK 3326.107	M2	230V / 50Hz / 0,35A / 64W / 500m3/h
981543	1	Filterlüfter SK 3327.107	M2	230V / 50Hz / 0,95A / 115W / 700m3/h
981932	1	Filterlüfter 87605	M2	230V / 50Hz / 0,65A / 150W / 838m3/h
901210	1	Dosierschlauchpumpe SR15	M3	230V / 50Hz / 4,5W / 1,8ml/min
980733	1	Dosierschlauchpumpe SR18	M3	230V / 50Hz / 5,5W / 5-50ml/min
981314	1	Dosierschlauchpumpe Concept 2105mcs	M3	230V / 50Hz / 5,5W / 5-50ml/min
981315	1	Dosierschlauchpumpe Compact R	M3	230V / 50Hz / 5,5W / 75ml/min
980978	1	Hauptschalter KG10B T202/D-A045 FT2	S1	230V / 50Hz / 20A
981398	1	Anschlusskabel 3m H05VV-F	W1	3G1,5mm²
-	1	Anschlusskabel d. Steuerung 0,9m H05VV-F	W2	3G1,5mm²
901383	1	Erweiterugskabel ZK K3-2 1,23m Y-JB	W3	8G0,75mm²
901384	1	Ventilkabel ZK K1-4, l=1,2m, Y-JB	W4	7G0,75m²
901385	1	Ventilkabel ZK K1-1, l=1,2m, Y-JB (mit Kühllüfteran.)	W4	7G0,75m²
901258	1	Ventilkabel ZK K1-3, l=0,23m, Y-JB (EPP-Schrank)	W4	7G0,75m²
908700	1	Lüfterkabel lang, l=1,2m, Y-JZ (I-Schrank)	W5	3G0,5mm²
908701	1	Lüfterkabel lang, l=0,32m, Y-JZ (A-Säule)	W5	3G0,5mm²
-	1	Luftverdichterkabel, l=1,6m, H05VV-F	W6	3G0,75mm²
-	1	Anschlusskabel Luftverdichter 0,15m H05VV-F	W7	3G0,75mm²
-	1	Schlauchpumpenleitung 0,13m AWG22 / H07V-K	W8	2G0,33mm² / 1G1,5mm²
908702	1	Schlauchpumpenleitung l=0,13m, H07V-K	W8	1G1,5mm²
980552	1	Warnlichtkabel 1m	W9	2G0,5mm²
980123	1	Verdrahtungsleitung, l=0,1m, H07V-K, schwarz	W10	1G1,5mm²
-	1	UV-Modulkabel, l=2,5m, YSLY-JB	W11	3G1mm²
-	1	Verbindungskabel, l=0,3m, Y-JZ	W12	3G1mm²
980122	1	Verdrahtungsleitung, l=0,5m, H07V-K, blau	W13	1G1,5mm²
980123	1	Verdrahtungsleitung, l=0,5m, H07V-K, schwarz	W14	1G1,5mm²
908704	1	Erdungskabel "Ring+Ader", l=0,3m, H07V-K, grün-gelb	W15	1G1,5mm²
908703	1	Erdungskabel "Ring+Ring", l=0,3m, H07V-K, grün-gelb	W16	1G1,5mm²
908704	1	Erdungskabel "Ring+Ader", l=0,3m, H07V-K, grün-gelb	W17	1G1,5mm²
-	1	Schukostecker (EPP-Schrank)	X0.1	250V / 50Hz / 16A
-	1	Schukostecker (I-Schrank)	X0.1	250V / 50Hz / 16A
981980	1	Hutschienensteckdose (A-Säule)	X0.2	250V / 50Hz / 16A
-	1	Rundstecker	X1	250V / 50Hz / 10A
-	1	Stecker mit Schraubanschluß, grün	X1.0	320V / 50Hz / 12A / 3pol. / bis 2,5mm²
-	1	Buchse mit Schraubanschluß, grün	X1.0	320V / 50Hz / 12A / 3pol. / bis 2,5mm²
-	4	Magnetventil-Stercker	X1.1-1.4	250V / 50Hz / 10A / 2pol.+PE
-	1	Schuko Kupplung	X2	250V / 50Hz / 16A
-	1	Industrie-Steckverbinder	X3	50-250V / 50Hz / 10A / 7pol.+PE
982122	4	Stecker mit Schraubanschluß, grün	X3.5-X3.8	320V / 50Hz / 12A / 3pol. / bis 2,5mm²
982123	4	Buchse mit Schraubanschluß, grün	X3.5-X3.8	320V / 50Hz / 12A / 3pol. / bis 2,5mm²
981322	1	Winkelkupplung swarz, RST20i4	X5	230-400V / 50Hz / 4pol.
901228	1	Luftverteiler 4-fach	Y1-Y4	230V / 50Hz / 16VA

10.1.9. Stromlaufplan Erweiterungskabel



Aufdruck	Kennzeichnungsmarkierer
5	N11499-5 / RN.114.9905.0
8	N11499-8 / RN.114.9908.0

Von	Farbe	Nach	Bemerkung
X3.6	bl	ST8.2 → ST5.2	UV-Licht
X3.4	sw	ST5.1	Dosierpumpe
X3.2	br	ST8.1	UV-Licht
X3 ⊕	gn/ge	ST8.3 → ST5.3	

11. EG-Übereinstimmungserklärung

Hersteller: KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63
D-95447 Bayreuth
Telefon +49-921-16279-0
Telefax +49-921-16279-100
Netz: www.klaro.eu

erklärt hiermit, dass das Produkt **KLARO,** Kleinkläranlage in Betonbehältern für 4 bis 50 EW den Bestimmungen folgender Richtlinien entspricht:

2011/305/EG „Verordnung Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten."

2006/42/EG „Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG.

2006/95/EG „Richtlinie des Rates betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen"

Folgende harmonisierten Normen wurden angewendet:

EN 12566-3 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser

EN 60204-1 Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Teil1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze"

Diese EG-Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne Zustimmung verändert wird.

Bayreuth, 9. März 2011

Waldemar Schütz
(Geschäftsführer)

i. V.
Alexander Kaufmann
(Technischer Leiter)



KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63
95447 Bayreuth

13

EN 12566-3

Vorgefertigte Kläranlage
zur Behandlung von häuslichem Abwasser
KLARO
Material: Beton

Wirksamkeit der Behandlung:

Wirkungsgrad der Reinigungsleistung (bei einer geprüften organischen Tagesschmutzfracht von $BSB_5 = 0{,}2 \frac{kg}{d}$)	CSB:	86 %
	BSB_5:	95 %
	SS:	88 %
	NH_4-N*:	99 %
	(*für Abwassertemperaturen > 12°C)	

Reinigungskapazität (Bemessung):

- Nominale organische Tagesschmutzfracht (BSB_5)	$0{,}06 \frac{kg}{EW \cdot d}$
- Nominaler Tageszufluss (Q_N)	$0{,}15 \frac{m^3}{EW \cdot d}$

Wasserdichtheit: (Prüfung mit Wasser)	Bestanden
Standfestigkeit: (Statische Berechnung)	Bestanden
Dauerhaftigkeit:	Bestanden



EG-Übereinstimmungserklärung

Hersteller: KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63
D-95447 Bayreuth
Telefon +49-921-16279-0
Telefax +49-921-16279-100
Netz: www.klaro.eu

erklärt hiermit, dass das Produkt **KLARO Easy,** Kleinkläranlage in Kunststoffbehältern für 4 bis 50 EW den Bestimmungen folgender Richtlinien entspricht:

2011/305/EG „Verordnung Nr. 305/2011 des europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten."

2006/42/EG „Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG.

2006/95/EG „Richtlinie des Rates betreffend elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen"

Folgende harmonisierten Normen wurden angewendet:

EN 12566-3 Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser

EN 60204-1 Elektrische Ausrüstung von Maschinen, Teil1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze"

Diese EG-Konformitätserklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn das Produkt ohne Zustimmung verändert wird.

Bayreuth, 9. März 2011

Waldemar Schütz
(Geschäftsführer)

i. V.
Alexander Kaufmann
(Technischer Leiter)



KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63
95447 Bayreuth

13

EN 12566-3

Vorgefertigte Kläranlage
zur Behandlung von häuslichem Abwasser
KLARO Easy
Material: Kunststoff

Wirksamkeit der Behandlung:		
Wirkungsgrad der Reinigungsleistung (bei einer geprüften organischen Tagesschmutzfracht von $BSB_5 = 0{,}3 \frac{kg}{EW \cdot d}$)	CSB:	95 %
	BSB_5:	97 %
	SS:	96 %
	NH4-N*:	90 %
	(*für Abwassertemperaturen > 12°C)	
	Pges:	95 %
Reinigungskapazität (Bemessung):		
- Nominale organische Tagesschmutzfracht (BSB_5)	$0{,}06 \frac{kg}{EW \cdot d}$	
- Nominaler Tageszufluss (Q_N)	$0{,}15 \frac{m^3}{EW \cdot d}$	
Wasserdichtheit: (Prüfung mit Wasser)	Bestanden	
Standfestigkeit: (Praktische Prüfung)	Bestanden	
Dauerhaftigkeit:	Bestanden	

12. Bauaufsichtliche Zulassungen

Als einer der wenigen Hersteller für Kleinkläranlagen haben wir sowohl die üblichen Zulassungen für die Ablaufklassen C, N und D, als auch die Zulassungen für fast alle weiteren möglichen Kombinationen mit zusätzlicher Phosphatreduktion (+P) und / oder Hygienisierung (+H).

12.1. KLARO- Zulassungen im Kunststoffbehälter

Z-55.3-156 / Ablaufklasse „C“
Z-55.31-436 / Ablaufklasse „N“
Z-55.31-438 / Ablaufklasse „N“
Z-55.31-435 / Ablaufklasse „D“
Z-55.31-437 / Ablaufklasse „D“
Z-55.3-155 / Ablaufklasse „D+P“
Z-55.3-215 / Ablaufklasse „D+H“
Z-55.3-370 / Ablaufklasse „C+P“

12.2. KLARO- Zulassungen im Betonbehälter

Z-55.3-148 / Ablaufklasse „C“
Z-55.3-149 / Ablaufklasse „N“
Z-55.3-105 / Ablaufklasse „D“
Z-55.3-323 / Ablaufklasse „C+P“
Z-55.3-69 / Ablaufklasse „D+P“
Z-55.3-214 / Ablaufklasse „D+H“
Z-55.3-369 / Ablaufklasse „C+P+H“

Z-55.3-148 / Ablaufklasse „C“

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Datum: 02.03.2011

Geschäftszeichen: II 35-1.55.3-25/06.2

Zulassungsnummer:
Z-55.3-148

Geltungsdauer
vom: **30. Juni 2010**
bis: **30. Juni 2015**

Antragsteller:
KLARO GmbH
Spitzwegstraße 63
95447 Bayreuth

Zulassungsgegenstand:
Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung aus Beton;
Belebungsanlagen im Aufstaubetrieb Typ KLARO für 4 bis 53 EW;
Ablaufklasse C

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und 23 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-55.3-148 vom 12. Juni 2007.

DIBt



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-55.3-148 **Seite 2 von 10 | 2. März 2011**

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1. Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2. Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.

3. Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

4. Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

5. Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.

6. Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

7. Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.





Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-55.3-148 — Seite 3 von 10 | 2. März 2011

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand sind Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung aus Beton zum Erdeinbau Typ KLARO, die als Belebungsanlagen im Aufstaubetrieb in verschiedenen Baugrößen für 4 bis 53 EW entsprechend Anlage 1 betrieben werden.

Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung dienen der aeroben biologischen Behandlung des im Trennverfahren erfassten häuslichen Schmutzwassers und gewerblichen Schmutzwassers soweit es häuslichem Schmutzwasser vergleichbar ist.

Die Kleinkläranlagen werden grundsätzlich einschließlich aller Bauteile als Neuanlagen hergestellt. Sie können jedoch auch durch entsprechende Nachrüstung bestehender Anlagen hergestellt werden.

Die Genehmigung zur wesentlichen Änderung einer bestehenden Abwasserbehandlungsanlage (Nachrüstung bestehender Mehrkammergruben) erfolgt nach landesrechtlichen Bestimmungen im Rahmen des wasserrechtlichen Erlaubnisverfahrens.

1.2 Der Kleinkläranlage dürfen nicht zugeleitet werden:

- gewerbliches Schmutzwasser, soweit es nicht häuslichem Schmutzwasser vergleichbar ist
- Fremdwasser, wie z. B.
  Kühlwasser
  Ablaufwasser von Schwimmbecken
  Niederschlagswasser
  Drainagewasser

1.3 Mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung werden neben den bauaufsichtlichen auch die wasserrechtlichen Anforderungen im Sinne der Verordnungen der Länder zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach den Landesbauordnungen (WasBauPVO) erfüllt.

1.4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche (Erste Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Verordnung über das Inverkehrbringen elektrischer Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen – 1. GPSGV), Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten – (EMVG), Elfte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Explosionsschutzverordnung – 11. GPSGV), Neunte Verordnung zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Maschinenverordnung – 9. GPSGV) erteilt.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Anforderungen

2.1.1 Eigenschaften

Die Kleinkläranlagen entsprechend der Funktionsbeschreibung in den Anlagen 19 bis 21 wurden gemäß Anhang B DIN EN 12566-3[1] auf einem Prüffeld hinsichtlich der Reinigungsleistung geprüft und entsprechend den Zulassungsgrundsätzen des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Stand Mai 2009, beurteilt.

[1] DIN EN 12566-3:2009-07 — Kleinkläranlagen für bis zu 50 EW Teil 3: Vorgefertigte und/oder vor Ort montierte Anlagen zur Behandlung von häuslichem Schmutzwasser



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-55.3-148 — Seite 4 von 10 | 2. März 2011

Damit erfüllen die Anlagen mindestens die Anforderungen nach AbwV Anhang 1, Teil C, Ziffer 4. Die Kleinkläranlagen haben im Rahmen der bauaufsichtlichen Zulassung folgende Prüfkriterien im Ablauf eingehalten:

– BSB_5	≤	25 mg/l aus einer 24 h-Mischprobe, homogenisiert
	≤	40 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe, homogenisiert
– CSB	≤	100 mg/l aus einer 24 h-Mischprobe, homogenisiert
	≤	150 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe, homogenisiert
– Abfiltrierbare Stoffe	≤	75 mg/l aus einer qualifizierten Stichprobe

Damit sind die Anforderungen an die Ablaufklasse C (Anlagen mit Kohlenstoffabbau) eingehalten.

2.1.2 Anforderungen

2.1.2.1 Klärtechnische Bemessung

Die klärtechnische Bemessung für jede Ausbaugröße ist den Tabellen in den Anlagen 10 bis 18 zu entnehmen.

2.1.2.2 Aufbau der Kleinkläranlagen

Die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung müssen hinsichtlich der Gestaltung, der verwendeten Werkstoffe und der Maße den Angaben der Anlagen 1 bis 9 entsprechen. Für die Nachrüstung bestehender Anlagen sind die Angaben in den Anlagen 1 bis 9 maßgebend.

2.1.2.3 Standsicherheitsnachweis

Für den Standsicherheitsnachweis gilt DIN 1045[2].

Der Nachweis der Standsicherheit ist durch eine statische Berechnung im Einzelfall oder durch eine statische Typenprüfung durch den Hersteller zu erbringen. Die erforderlichen Nachweise sind sowohl für die größte als auch für die kleinste Einbautiefe zu erbringen. Der horizontale Erddruck ist einheitlich für alle Bodenarten anzusetzen mit $p_h = 0{,}5\gamma x h$, wobei für γ 20 kN/m³ anzunehmen ist.

2.2 Herstellung, Kennzeichnung

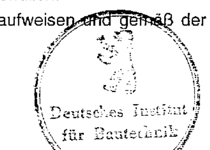
2.2.1 Herstellung

2.2.1.1 Allgemeines

Die Kleinkläranlagen werden entweder vollständig im Werk oder durch Nachrüstung bestehender Anlagen hergestellt.

2.2.1.2 Es sind Betonbauteile zu verwenden, die der Bauregelliste A Teil 1, lfd. Nr. 1.6.23 entsprechen und folgende Merkmale haben.

- Die Betonbauteile für die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung müssen mindestens C 35/45 nach DIN EN 206-1/DIN 1045-2[3] entsprechen.
- Der Beton muss auch die Anforderungen der Norm DIN 4281[4] erfüllen.
- Die Betonbauteile müssen die angegebenen Abmessungen aufweisen und gemäß der statischen Berechnung bewehrt sein.



[2] DIN 1045 — Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton
[3] DIN EN 206-1:2005-09 — Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
DIN 1045-2:2008-08 — ...; Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
[4] DIN 4281:1998-08 — Beton für werkmäßig hergestellte Entwässerungsgegenstände; Herstellung, Prüfungen und Überwachung



Die Betonbauteile müssen entsprechend den Bestimmungen der technischen Regel nach Bauregelliste A Teil 1, lfd. Nr. 1.6.23 mit dem bauaufsichtlichen Übereinstimmungszeichen gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung muss auch die für den Verwendungszweck erforderlichen oben genannten Merkmale enthalten.

Absatz 1 entfällt, wenn die Betonbauteile Teil einer bestehenden Anlage mit bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis sind.

2.2.2 Kennzeichnung

Die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung (Belebungsanlagen im Aufstaubetrieb) müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind. Des Weiteren sind die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung jederzeit leicht erkennbar und dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Typbezeichnung
- max. EW
- Elektrischer Anschlusswert
- Nutzbare Volumina: der Vorklärung bzw. Schlammspeicherung
  des Puffers
  des Belebungsbeckens
- Ablaufklasse: C

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Neubau

2.3.1.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle erfolgen (s. Abschnitt 2.3.1.2). Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Die Bestätigung der Übereinstimmung der nach Abschnitt 3 vor Ort fertig eingebauten Anlage mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss mit einer Übereinstimmungserklärung der einbauenden Firma auf der Grundlage der im Abschnitt 2.3.2 aufgeführten Prüfungen und Kontrollen erfolgen.

2.3.1.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle besteht aus:

- Beschreibung und Überprüfung der Ausgangsmaterialien und der Bauteile:

  Die Übereinstimmung der zugelieferten Materialien und Einbauteile mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist mindestens durch Werksbescheinigungen nach DIN EN 10204[5] Punkt 2.1 durch die Lieferer nachzuweisen und die Lieferpapiere bei jeder Lieferung auf Übereinstimmung mit der Bestellung zu kontrollieren.

[5] DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse; Arten von Prüfbescheinigungen

Die Betonbauteile müssen entsprechend den Bestimmungen der technischen Regel aus der Bauregelliste A, Teil 1, lfd. Nr. 1.6.23 mit dem bauaufsichtlichen Übereinstimmungszeichen gekennzeichnet sein. Die Kennzeichnung muss auch die für den Verwendungszweck erforderlichen wesentlichen Merkmale nach Abschnitt 2.2.1 enthalten.

- Kontrollen und Prüfungen, die am fertigen Produkt durchzuführen sind:

  Es sind
  - die relevanten Abmessungen des Bauteils
  - die Durchmesser und die höhenmäßige Anordnung von Zu- und Ablauf
  - die Einbautiefe und die Höhe über dem Wasserspiegel von Tauchrohr und Tauchwand
  - Anordnung und Position der Einbauteile

  festzustellen und auf Übereinstimmung mit den Festlegungen in den Anlagen zu dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu prüfen.
- Prüfung der Wasserundurchlässigkeit jedes ersten Teils nach Beginn der Fertigung anschließend jedes 100. Teils gemäß DIN 4261-101[6]. Mindestens aber ist eine Prüfung pro Woche durchzuführen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. der Ausgangsmaterialien und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. der Ausgangsmaterialien oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde oder der zuständigen Wasserbehörde auf Verlangen vorzulegen.

2.3.2 Nachrüstung

Die Bestätigung der Übereinstimmung der nachgerüsteten Anlage mit den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss mit einer Übereinstimmungserklärung der nachrüstenden Firma auf der Grundlage folgender Kontrollen der nach Abschnitt 3 vor Ort fertig eingebauten Anlage erfolgen.

Die Vollständigkeit der montierten Anlage und die Anordnung der Anlagenteile einschließlich der Einbauteile gemäß Abschnitt 3.4 und 3.5 sind zu kontrollieren.

Die Ergebnisse der Kontrollen und Prüfungen sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung der Anlage bzw. der Behälter einschließlich Einbauteile
- Art der Kontrollen oder Prüfungen
- Datum der Kontrollen und Überprüfungen

[6] DIN 4261-101:1998-02 Kleinkläranlagen, Anlagen ohne Abwasserbelüftung, Grundsätze zur werkseigenen Produktionskontrolle und Fremdüberwachung



- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die Kontrollen Verantwortlichen

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind von der einbauenden Firma unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Aufzeichnungen der Kontrollen und Prüfungen sowie die Übereinstimmungserklärung sind mindestens fünf Jahre beim Betreiber der Anlage aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde oder der zuständigen Wasserbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für den Einbau und Inbetriebnahme

3.1 Einbaustelle

Bei der Wahl der Einbaustelle ist darauf zu achten, dass die Kleinkläranlage jederzeit zugänglich und die Schlammentnahme jederzeit sichergestellt ist. Der Abstand der Anlage von vorhandenen und geplanten Wassergewinnungsanlagen muss so groß sein, dass Beeinträchtigungen nicht zu besorgen sind. In Wasserschutzgebieten sind die jeweiligen landesrechtlichen Vorschriften zu beachten.

3.2 Allgemeine Bestimmungen

Der Einbau ist nur von solchen Firmen durchzuführen, die über fachliche Erfahrungen, geeignete Geräte und Einrichtungen sowie über ausreichend geschultes Personal verfügen. Zur Vermeidung von Gefahren für Beschäftigte und Dritte sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

Der Antragsteller hat sowohl für den Fall, dass die Kleinkläranlage vollständig im Werk als auch für den Fall, dass sie durch Nachrüstung einer bestehenden Anlage hergestellt wird, je eine eigene Einbauanleitung zu erstellen.

Die Abdeckungen sind gegen unbefugtes Öffnen abzusichern.

3.3 Vollständig im Werk hergestellte Anlagen

Der Einbau ist gemäß der Einbauanleitung des Herstellers, in der die Randbedingungen des Standsicherheitsnachweises zu berücksichtigen sind, vorzunehmen (Auszug wesentlicher Punkte aus der Einbauanleitung siehe Anlagen 22 und 23 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung). Die Einbauanleitung muss auf der Baustelle vorliegen.

3.4 Nachrüstung einer bestehenden Anlage

Die nachgerüstete Anlage muss mindestens entsprechend den Angaben in den Anlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung dimensioniert werden.

Die Nachrüstung ist gemäß der Einbauanleitung des Herstellers, in der die Randbedingungen des Standsicherheitsnachweises zu berücksichtigen sind, vorzunehmen (Auszug wesentlicher Punkte aus der Einbauanleitung siehe Anlagen 22 und 23 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung). Die Einbauanleitung muss auf der Baustelle vorliegen.

Der ordnungsgemäße Zustand der vorhandenen Mehrkammergrube ist nach der Entleerung durch Inaugenscheinnahme unter Verantwortung der nachrüstenden Firma zu beurteilen und zu dokumentieren. Eventuelle Nacharbeiten sind unter Berücksichtigung von Ein- und/oder Umbauten von ihr auszuführen und schriftlich niederzulegen. Dies ist dem Betreiber gemeinsam mit dem Betriebsbuch zu übergeben.

Sämtliche bauliche Änderungen an bestehenden Mehrkammergruben, wie Schließen der Durchtrittsöffnungen, Gestaltung der Übergänge zwischen den Kammern und anderes müssen entsprechend den zeichnerischen Unterlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfolgen.

Die baulichen Änderungen dürfen die statische Konzeption der vorhandenen Anlage nicht beeinträchtigen.

Bei der Nachrüstung bestehender Anlagen können in Abhängigkeit von der vorgefundenen Situation Abweichungen von den angegebenen Höhenmaßen vorkommen, wenn insgesamt folgende Parameter eingehalten werden:

- Aus der Differenz von h_{min} und h_{max} ergibt sich unter Berücksichtigung des Innendurchmessers das Chargenvolumen für einen Zyklus, der im Belebungsreaktor aufgenommen werden kann.
- Die Höhe h_{max} muss mindestens 1,0 m betragen, um die Anforderungen aus DIN 4261-2 für die Funktion als Nachklärbecken für die Phase des Absetzens einzuhalten.
- Die Höhe h_{min} soll den Wert von 2/3 der Höhe h_{max} nicht unterschreiten. Dies dient der Betriebssicherheit dahingehend, dass somit genug Abstand zum abgesetzten Schlamm eingehalten werden kann.

3.5 Prüfung der Wasserdichtheit nach dem Ein- bzw. Umbau (Nachrüstung)

Außenwände und Sohlen der Anlagenteile sowie Rohranschlüsse müssen dicht sein. Zur Prüfung ist die Anlage nach dem Einbau bzw. nach der Nachrüstung bis zur Oberkante Behälter (entspricht: Unterkante Konus oder Abdeckplatte) mit Wasser zu füllen. Die Prüfung ist nach DIN EN 1610[7] durchzuführen. Bei Behältern aus Beton darf der Wasserverlust 0,1 l/m² benetzter Innenfläche der Außenwände nach DIN EN 1610 nicht überschreiten.

Gleichwertige Prüfverfahren nach DIN EN 1610 sind zugelassen.

Die Prüfung der Wasserdichtheit nach dem Einbau schließt nicht den Nachweis der Dichtheit bei Anstieg des Grundwassers bis oberhalb der Unterkante Konus bzw. Abdeckplatte ein. In diesem Fall können durch die zuständige Behörde vor Ort besondere Maßnahmen zur Prüfung der Wasserdichtheit festgelegt werden.

3.6 Inbetriebnahme

Der Betreiber ist bei der Inbetriebnahme der Anlage vom Antragsteller oder von einer anderen fachkundigen Person einzuweisen. Die Einweisung ist vom Einweisenden zu bescheinigen.

Das Betriebsbuch mit Betriebs- und Wartungsanleitung ist dem Betreiber zu übergeben.

4 Bestimmungen für Nutzung, Betrieb und Wartung

4.1 Allgemeines

Die unter Abschnitt 2.1.1 bestätigten Eigenschaften sind im Vor-Ort-Einsatz nur erreichbar, wenn Betrieb und Wartung entsprechend den nachfolgenden Bestimmungen durchgeführt werden.

Kleinkläranlagen müssen stets betriebsbereit sein. Störungen an technischen Einrichtungen müssen akustisch und/oder optisch angezeigt werden.

Die Kleinkläranlagen müssen mit einer netzunabhängigen Stromausfallüberwachung mit akustischer und/oder optischer Alarmgebung ausgestattet sein.

In Kleinkläranlagen darf nur Abwasser eingeleitet werden, das diese weder beschädigt noch ihre Funktion beeinträchtigt (siehe DIN 1986-3[8]).

Der Hersteller der Anlage hat eine Anleitung für den Betrieb und die Wartung einschließlich der Schlammentnahme, die mindestens die Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung enthält, aufzustellen und dem Betreiber der Anlage auszuhändigen.

Alle Anlagenteile, die der regelmäßigen Wartung bedürfen, müssen jederzeit sicher zugänglich sein.

[7] DIN EN 1610:1997-10 Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen
[8] DIN 1986-3:2004-11 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Regeln für Betrieb und Wartung

Betrieb und Wartung sind so einzurichten, dass

- Gefährdungen der Umwelt nicht zu erwarten sind, was besonders für die Entnahme, den Abtransport und die Unterbringung von Schlamm aus Kleinkläranlagen gilt
- die Kleinkläranlagen in ihrem Bestand und in ihrer bestimmungsgemäßen Funktion nicht beeinträchtigt oder gefährdet werden
- das für die Einleitung vorgesehene Gewässer nicht über das erlaubte Maß hinaus belastet oder sonst nachteilig verändert wird
- keine nachhaltig belästigenden Gerüche auftreten

Muss zu Reparatur- oder Wartungszwecken in die Kleinkläranlage eingestiegen werden, ist besondere Vorsicht geboten. Die entsprechenden Unfallverhütungsvorschriften sind einzuhalten.

4.2 Nutzung

Die Zahl der Einwohner, deren Abwasser den Kleinkläranlagen jeweils höchstens zugeführt werden darf (max. EW), richtet sich nach den Angaben in den Anlagen 10 bis 18 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

4.3 Betrieb

4.3.1 Allgemeines

Der Betreiber muss die Arbeiten durch eine von ihm beauftragte sachkundige[9] Person durchführen lassen, wenn er selbst nicht die erforderliche Sachkunde besitzt.

Der Betreiber hat in regelmäßigen Zeitabständen alle Arbeiten durchzuführen, die im Wesentlichen die Funktionskontrolle der Anlage sowie ggf. die Messung der wichtigsten Betriebsparameter zum Inhalt haben; dabei ist die Betriebsanleitung zu beachten.

4.3.2 Tägliche Kontrolle

Es ist zu kontrollieren, ob die Anlage in Betrieb ist.

4.3.3 Monatliche Kontrollen

Es sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Sichtprüfung des Ablaufes auf Schlammabtrieb
- Kontrolle der Zu- und Abläufe auf Verstopfung (Sichtprüfung)
- Feststellung von eventuell vorhandenem Schwimmschlamm und gegebenenfalls Beseitigung des Schwimmschlammes (in den Schlammspeicher)
- Ablesen des Betriebsstundenzählers des Gebläses und der Pumpen und Eintragen in das Betriebsbuch

Festgestellte Mängel oder Störungen sind unverzüglich vom Betreiber bzw. von einem beauftragten Fachmann zu beheben und im Betriebsbuch zu vermerken.

4.3.4 Kontrollen durch Datenerfassung und Datenfernübertragung

Der Antragsteller hat nachgewiesen, dass die Kontrollen aus den Abschnitten 4.3.2 und 4.3.3 alternativ und gleichwertig elektronisch erfolgen können. Hierzu muss die Steuereinheit mit einer Datenerfassung und einer Datenfernübertragung ausgestattet sein. Zusätzlich ist betreiberunabhängig sicherzustellen, dass

- mindestens einmal täglich der Anlagenstatus per Datenfernübertragung abgefragt wird.
- festgestellte Mängel oder Störungen unverzüglich behoben werden.
- zu jeder Wartung nach Abschnitt 4.4 ein aktueller Ausdruck des elektronischen Betriebsbuchs an der Anlage vorliegt. Alternativ kann das Betriebsbuch auch elektronisch einsehbar sein.

[9] Als "sachkundig" werden Personen des Betreibers oder beauftragter Dritter angesehen, die auf Grund ihrer Ausbildung, ihrer Kenntnisse und ihrer durch praktische Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen gewährleisten, dass sie Eigenkontrollen an Kleinkläranlagen sachgerecht durchführen.

4.4 Wartung

Die Wartung ist von einem Fachbetrieb (Fachkundige)[10] mindestens zweimal im Jahr (im Abstand von ca. sechs Monaten) durchzuführen.

Der Inhalt der Wartung ist mindestens Folgender:

- Einsichtnahme in das Betriebsbuch mit Feststellung des regelmäßigen Betriebes (Soll-Ist-Vergleich)
- Funktionskontrolle der betriebswichtigen maschinellen, elektrotechnischen und sonstigen Anlageteile, insbesondere des Gebläses der Pumpen und Luftheber. Wartung dieser Anlagenteile nach den Angaben der Hersteller.
- Funktionskontrolle der Steuerung und der Alarmfunktion
- Einstellen optimaler Betriebswerte wie Sauerstoffversorgung und Schlammvolumenanteil
- Prüfung der Schlammhöhe in der Vorklärung/Schlammspeicher. Gegebenenfalls Veranlassung der Schlammabfuhr durch den Betreiber. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb der Kleinkläranlage ist eine bedarfsgerechte Schlammentsorgung geboten. Die Schlammentsorgung ist spätestens bei folgender Füllung des Schlammspeichers mit Schlamm zu veranlassen.
  - Anlagen mit Vorklärung (425 l/EW): bei 50 % Füllung
  - Anlagen mit Schlammspeicher (250 l/EW): bei 70 % Füllung
- Durchführung von allgemeinen Reinigungsarbeiten, z. B. Beseitigung von Ablagerungen
- Überprüfung des baulichen Zustandes der Anlage
- Kontrolle der ausreichenden Be- und Entlüftung
- die durchgeführte Wartung ist im Betriebsbuch zu vermerken

Untersuchungen im Belebungsbecken:

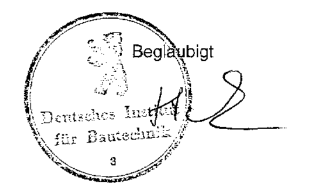
- Sauerstoffkonzentration
- Schlammvolumenanteil

Im Rahmen der Wartung ist eine Stichprobe des Ablaufes zu entnehmen. Dabei sind folgende Werte zu überprüfen:

- Temperatur
- pH-Wert
- absetzbare Stoffe
- CSB

Die Feststellungen und durchgeführten Arbeiten sind in einem Wartungsbericht zu erfassen. Der Wartungsbericht ist dem Betreiber zuzuleiten. Der Betreiber hat den Wartungsbericht dem Betriebshandbuch beizufügen und dieses der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bzw. der zuständigen Wasserbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Christian Herold
Referatsleiter



[10] Fachbetriebe sind betreiberunabhängige Betriebe, deren Mitarbeiter (Fachkundige) aufgrund ihrer Berufsausbildung und der Teilnahme an einschlägigen Qualifizierungsmaßnahmen über die notwendige Qualifikation für Betrieb und Wartung von Kleinkläranlagen verfügen.

Schlammspeicher + Puffer

SB-Reaktor

Zulauf

WS max

WS min

Ablauf

hp

hss

hBBmin

hBBmax

d

Schlammspeicher + Puffer können eventuell auch als Mehrkammergrube ausgebildet sein (3- oder 4-Kammergrube)

1 Beschickungsheber
2 Tauchwand SS+P vor Notüberlauf
4 Membranbelüfter Rohr/Teller
5 Schlammrückführung
6 Klarwasserheber

KLARO GmbH Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300 info@klaro.eu www.klaro.eu	Klaro Ausführung: 1 Schlammspeicher/Puffer SBR als 2 Viertel- oder 1 Halbkreis Stand: 06-2010	Anlage 1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-55.3-148 vom 02. März 2011

Schlamm-speicher + Puffer

SB-Reaktor

Haltebügel

Schnelleinbausatz

Zulauf

Ablauf

hp

hss

hBBmin

hBBmax

d

1 Beschickungsheber
2 Trägersystem als Tauchwand SS+P & SBR
3 Membranbelüfter Rohr/Teller
4 Schlammrückführung
5 Klarwasserheber

KLARO GmbH Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300 info@klaro.eu www.klaro.eu	Klaro Ausführung: SS/Puffer und SBR jeweils als 2 Viertel- oder 1 Halbkreis Stand: 06-2010	Anlage 2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-55.3-148 vom 02. März 2011

Schlammspeicher + Puffer können eventuell auch als Mehrkammergrube ausgebildet sein (3- oder 4-Kammergrube)

1 Beschickungsheber
2 Tauchwand SS+P vor Notüberlauf
4 Membranbelüfter Rohr/Teller
5 Schlammrückführung
6 Klarwasserheber

KLARO
KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth
Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300
info@klaro.eu
www.klaro.eu

Klaro
Ausführung:
1 Schlammspeicher/Puffer
SBR- Reaktor als
2 Halb- oder 1 Vollkreis
Stand: 06-2010

Anlage 3
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

1 Beschickungsheber
2 Tauchwand SS+P vor Notüberlauf
4 Membranbelüfter Rohr/Teller
5 Schlammrückführung
6 Klarwasserheber

KLARO
KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth
Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300
info@klaro.eu
www.klaro.eu

Klaro
Ausführung:
2 Schlammspeicher/Puffer
SBR-Reaktoren als
1 Halbkreis
Stand: 06-2010

Anlage 4
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

KLARO

KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth
Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300
info@klaro.eu
www.klaro.eu

Klaro
Ausführung:
2 Schlammspeicher/Puffer
SBR-Reaktoren als
Halb- und Vollkreis
Stand: 06-2010

Anlage 5
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

KLARO

KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth
Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300
info@klaro.eu
www.klaro.eu

Klaro
Ausführung:
1 Schlammspeicher/Puffer
SBR-Reaktoren als
2 Vollkreise
Stand: 06-2010

Anlage 6
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Schlammspeicher + Puffer 1
Schlammspeicher + Puffer 2
SB-Reaktor 1
SB-Reaktor 2
Zulauf
Ablauf
Leerrohr
WS max
WS min
Schlammrückführung
SBR 1
SBR 2

Schlammspeicher + Puffer können eventuell auch als Mehrkammergrube ausgebildet sein

1 Beschickungsheber
2 Tauchwand SS+P vor Notüberlauf
4 Membranbelüfter Rohr/Teller
5 Schlammrückführung
6 Klarwasserheber

KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth
Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300
info@klaro.eu
www.klaro.eu

Klaro
Ausführung:
2 Schlammspeicher/Puffer
SBR-Reaktoren als
2 Vollkreise
Stand: 06-2010

Anlage 8
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Deutsches Institut für Bautechnik

Schlammspeicher + Puffer 1
Schlammspeicher + Puffer 2
SB-Reaktor
Zulauf
Ablauf
Leerrohr
WS max
WS min
Schlammrückführung
Variante 2
SBR
SBR 1
SBR 2

1 Beschickungsheber
2 Tauchwand SS+P vor Notüberlauf
4 Membranbelüfter Rohr/Teller
5 Schlammrückführung
6 Klarwasserheber

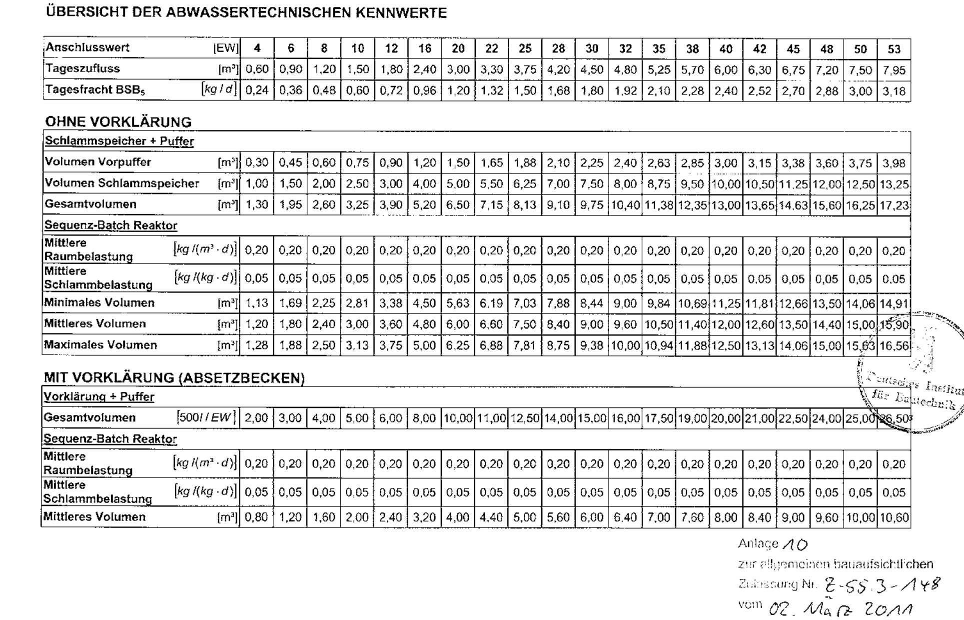
Schlammspeicher + Puffer können eventuell auch als Mehrkammergrube ausgebildet sein

KLARO GmbH
Spitzwegstrasse 63 95447 Bayreuth
Fon +49 (0)921-16279-0 Fax +49 (0)921-16279-300
info@klaro.eu
www.klaro.eu

Klaro
Ausführung:
2 Schlammspeicher/Puffer
SBR-Reaktor als
2 Halb- oder 1 Vollkreis
Stand: 06-2010

Anlage 7
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Deutsches Institut für Bautechnik



ÜBERSICHT DER ABWASSERTECHNISCHEN KENNWERTE

Anschlusswert	[EW]	4	6	8	10	12	16	20	22	25	28	30	32	35	38	40	42	45	48	50	53
Tageszufluss	[m³]	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,40	3,00	3,30	3,75	4,20	4,50	4,80	5,25	5,70	6,00	6,30	6,75	7,20	7,50	7,95
Tagesfracht BSB_5	$[kg/d]$	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,32	1,50	1,68	1,80	1,92	2,10	2,28	2,40	2,52	2,70	2,88	3,00	3,18

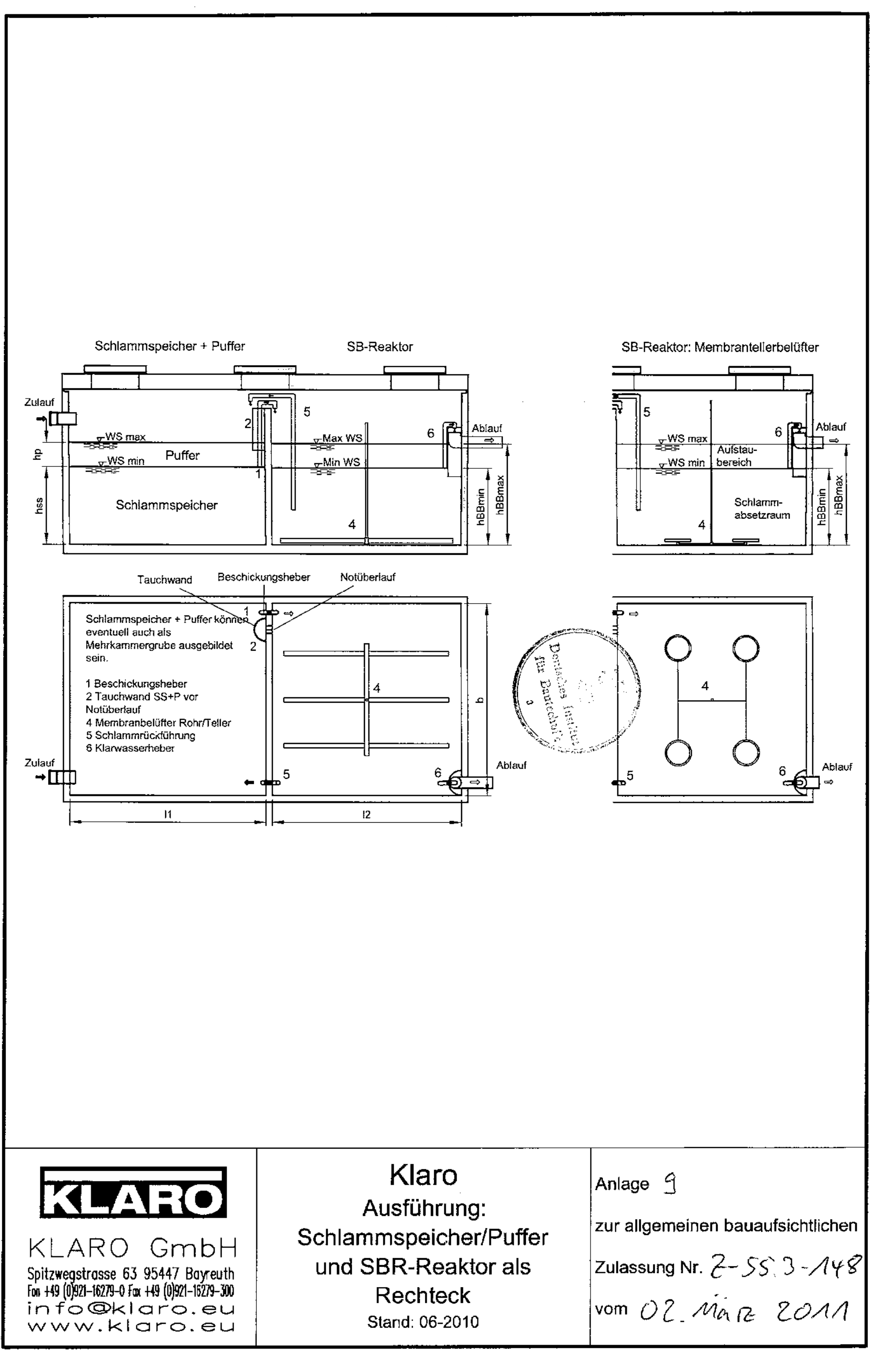
OHNE VORKLÄRUNG

Schlammspeicher + Puffer																					
Volumen Vorpuffer	[m³]	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,20	1,50	1,65	1,88	2,10	2,25	2,40	2,63	2,85	3,00	3,15	3,38	3,60	3,75	3,98
Volumen Schlammspeicher	[m³]	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	5,50	6,25	7,00	7,50	8,00	8,75	9,50	10,00	10,50	11,25	12,00	12,50	13,25
Gesamtvolumen	[m³]	1,30	1,95	2,60	3,25	3,90	5,20	6,50	7,15	8,13	9,10	9,75	10,40	11,38	12,35	13,00	13,65	14,63	15,60	16,25	17,23
Sequenz-Batch Reaktor																					
Mittlere Raumbelastung	$[kg/(m^3 \cdot d)]$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Mittlere Schlammbelastung	$[kg/(kg \cdot d)]$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Minimales Volumen	[m³]	1,13	1,69	2,25	2,81	3,38	4,50	5,63	6,19	7,03	7,88	8,44	9,00	9,84	10,69	11,25	11,81	12,66	13,50	14,06	14,91
Mittleres Volumen	[m³]	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,80	6,00	6,60	7,50	8,40	9,00	9,60	10,50	11,40	12,00	12,60	13,50	14,40	15,00	15,90
Maximales Volumen	[m³]	1,28	1,88	2,50	3,13	3,75	5,00	6,25	6,88	7,81	8,75	9,38	10,00	10,94	11,88	12,50	13,13	14,06	15,00	15,63	16,56

MIT VORKLÄRUNG (ABSETZBECKEN)

Vorklärung + Puffer																					
Gesamtvolumen	[500 l / EW]	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	11,00	12,50	14,00	15,00	16,00	17,50	19,00	20,00	21,00	22,50	24,00	25,00	26,50
Sequenz-Batch Reaktor																					
Mittlere Raumbelastung	$[kg/(m^3 \cdot d)]$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Mittlere Schlammbelastung	$[kg/(kg \cdot d)]$	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Mittleres Volumen	[m³]	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	3,20	4,00	4,40	5,00	5,60	6,00	6,40	7,00	7,60	8,00	8,40	9,00	9,60	10,00	10,60

Anlage 10
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011



Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

1 Schlammspeicher / Puffer, 1 SBR als 2 Viertel- oder 1 Halbkreis

EW	Tageszufluß [m³/d]	Durchmesser d_1 [m]	Behälteranteil	Schlammspeicher Volumen V_{ss} [m³]	Schlammspeicher Höhe h_{ss} [m]	Puffer Volumen V_{p1} [m³]	Puffer Höhe h_p [m]	Durchmesser d_2 [m]	Behälteranteil	Aufstauvolumen V_{p2} [m³]	Mittleres Volumen V_m [m³]	Mittlere Raumbelastung B_R [kg/(m³xd)]	Wasserstand min. $h_{BB,min}$ [m]	Wasserstand max. $h_{BB,max}$ [m]
4	0,60	1,00	0,50	1,00	2,55	0,30	0,76	1,00	0,50	0,15	1,20	0,20	2,86	3,25
4	0,60	1,50	0,50	1,00	1,13	0,30	0,34	1,50	0,50	0,15	1,20	0,20	1,27	1,44
4	0,60	2,00	0,50	1,00	0,64	0,30	0,19	2,00	0,50	0,15	1,20	0,20	0,90	1,00
4	0,60	2,20	0,50	1,00	0,53	0,30	0,16	2,20	0,50	0,15	1,20	0,20	0,92	1,00
4	0,60	2,50	0,50	1,00	0,41	0,30	0,12	2,50	0,50	0,15	1,20	0,20	0,94	1,00
6	0,90	1,50	0,50	1,50	1,70	0,45	0,51	1,50	0,50	0,23	1,80	0,20	1,91	2,16
6	0,90	2,00	0,50	1,50	0,95	0,45	0,29	2,00	0,50	0,23	1,80	0,20	1,07	1,22
6	0,90	2,20	0,50	1,50	0,79	0,45	0,24	2,20	0,50	0,23	1,80	0,20	0,89	1,01
6	0,90	2,50	0,50	1,50	0,61	0,45	0,18	2,50	0,50	0,23	1,80	0,20	0,91	1,00
8	1,20	1,50	0,50	2,00	2,26	0,60	0,68	1,50	0,50	0,30	2,40	0,20	2,55	2,89
8	1,20	2,00	0,50	2,00	1,27	0,60	0,38	2,00	0,50	0,30	2,40	0,20	1,43	1,62
8	1,20	2,20	0,50	2,00	1,05	0,60	0,32	2,20	0,50	0,30	2,40	0,20	1,18	1,34
8	1,20	2,50	0,50	2,00	0,81	0,60	0,24	2,50	0,50	0,30	2,40	0,20	0,92	1,04
10	1,50	2,00	0,50	2,50	1,59	0,75	0,48	2,00	0,50	0,38	3,00	0,20	1,79	2,03
10	1,50	2,20	0,50	2,50	1,32	0,75	0,39	2,20	0,50	0,38	3,00	0,20	1,48	1,68
10	1,50	2,50	0,50	2,50	1,02	0,75	0,31	2,50	0,50	0,38	3,00	0,20	1,15	1,30
12	1,80	2,00	0,50	3,00	1,91	0,90	0,57	2,00	0,50	0,45	3,60	0,20	2,15	2,44
12	1,80	2,20	0,50	3,00	1,58	0,90	0,47	2,20	0,50	0,45	3,60	0,20	1,78	2,01
12	1,80	2,50	0,50	3,00	1,22	0,90	0,37	2,50	0,50	0,45	3,60	0,20	1,38	1,56
12	1,80	3,00	0,50	3,00	0,85	0,90	0,25	3,00	0,50	0,45	3,60	0,20	0,95	1,08
16	2,40	2,20	0,50	4,00	2,10	1,20	0,63	2,20	0,50	0,60	4,80	0,20	2,37	2,68
16	2,40	2,50	0,50	4,00	1,63	1,20	0,49	2,50	0,50	0,60	4,80	0,20	1,83	2,08
16	2,40	3,00	0,50	4,00	1,13	1,20	0,34	3,00	0,50	0,60	4,80	0,20	1,27	1,44
20	3,00	2,50	0,50	5,00	2,04	1,50	0,61	2,50	0,50	0,75	6,00	0,20	2,29	2,60
20	3,00	3,00	0,50	5,00	1,41	1,50	0,42	3,00	0,50	0,75	6,00	0,20	1,59	1,80
22	3,30	3,00	0,50	5,50	1,56	1,65	0,47	3,00	0,50	0,83	6,60	0,20	1,75	1,98
25	3,75	3,00	0,50	6,25	1,77	1,88	0,53	3,00	0,50	0,94	7,50	0,20	1,99	2,25
28	4,20	3,00	0,50	7,00	1,98	2,10	0,59	3,00	0,50	1,05	8,40	0,20	2,23	2,53
30	4,50	3,00	0,50	7,50	2,12	2,25	0,64	3,00	0,50	1,13	9,00	0,20	2,39	2,71
32	4,80	3,00	0,50	8,00	2,26	2,40	0,68	3,00	0,50	1,20	9,60	0,20	2,55	2,89

Seite 1

Anlage 11
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

1 Schlammspeicher / Puffer, 1 SBR als 2 Halb- oder 1 Vollkreis

EW	Tageszufluß [m³/d]	Durchmesser d_1 [m]	Behälteranteil	Schlammspeicher Volumen V_{ss} [m³]	Schlammspeicher Höhe h_{ss} [m]	Puffer Volumen V_{p1} [m³]	Puffer Höhe h_p [m]	Durchmesser d_2 [m]	Behälteranteil	Aufstauvolumen V_{p2} [m³]	Mittleres Volumen V_m [m³]	Mittlere Raumbelastung B_R [kg/(m³xd)]	Wasserstand min. $h_{BB,min}$ [m]	Wasserstand max. $h_{BB,max}$ [m]
4	0,60	1,00	1,00	1,00	1,27	0,30	0,38	1,00	1,00	0,15	1,20	0,20	1,43	1,62
4	0,60	1,50	1,00	1,00	0,57	0,30	0,17	1,50	1,00	0,15	1,20	0,20	0,92	1,00
4	0,60	2,00	1,00	1,00	0,32	0,30	0,10	2,00	1,00	0,15	1,20	0,20	0,95	1,00
4	0,60	2,20	1,00	1,00	0,26	0,30	0,08	2,20	1,00	0,15	1,20	0,20	0,96	1,00
4	0,60	2,50	1,00	1,00	0,20	0,30	0,06	2,50	1,00	0,15	1,20	0,20	0,97	1,00
6	0,90	1,50	1,00	1,50	0,85	0,45	0,25	1,50	1,00	0,23	1,80	0,20	0,95	1,08
6	0,90	2,00	1,00	1,50	0,48	0,45	0,14	2,00	1,00	0,23	1,80	0,20	0,93	1,00
6	0,90	2,20	1,00	1,50	0,39	0,45	0,12	2,20	1,00	0,23	1,80	0,20	0,94	1,00
6	0,90	2,50	1,00	1,50	0,31	0,45	0,09	2,50	1,00	0,23	1,80	0,20	0,95	1,00
8	1,20	1,50	1,00	2,00	1,13	0,60	0,34	1,50	1,00	0,30	2,40	0,20	1,27	1,44
8	1,20	2,00	1,00	2,00	0,64	0,60	0,19	2,00	1,00	0,30	2,40	0,20	0,90	1,00
8	1,20	2,20	1,00	2,00	0,53	0,60	0,16	2,20	1,00	0,30	2,40	0,20	0,92	1,00
8	1,20	2,50	1,00	2,00	0,41	0,60	0,12	2,50	1,00	0,30	2,40	0,20	0,94	1,00
10	1,50	1,50	1,00	2,50	1,41	0,75	0,42	1,50	1,00	0,38	3,00	0,20	1,59	1,80
10	1,50	2,00	1,00	2,50	0,80	0,75	0,24	2,00	1,00	0,38	3,00	0,20	0,90	1,01
12	1,80	2,00	1,00	3,00	0,95	0,90	0,29	2,00	1,00	0,45	3,60	0,20	1,07	1,22
12	1,80	2,20	1,00	3,00	0,79	0,90	0,24	2,20	1,00	0,45	3,60	0,20	0,89	1,01
12	1,80	2,50	1,00	3,00	0,61	0,90	0,18	2,50	1,00	0,45	3,60	0,20	0,91	1,00
16	2,40	2,00	1,00	4,00	1,27	1,20	0,38	2,00	1,00	0,60	4,80	0,20	1,43	1,62
16	2,40	2,20	1,00	4,00	1,05	1,20	0,32	2,20	1,00	0,60	4,80	0,20	1,18	1,34
16	2,40	2,50	1,00	4,00	0,81	1,20	0,24	2,50	1,00	0,60	4,80	0,20	0,92	1,04
20	3,00	2,00	1,00	5,00	1,59	1,50	0,48	2,00	1,00	0,75	6,00	0,20	1,79	2,03
20	3,00	2,20	1,00	5,00	1,32	1,50	0,39	2,20	1,00	0,75	6,00	0,20	1,48	1,68
20	3,00	2,50	1,00	5,00	1,02	1,50	0,31	2,50	1,00	0,75	6,00	0,20	1,15	1,30
22	3,30	2,00	1,00	5,50	1,75	1,65	0,53	2,00	1,00	0,83	6,60	0,20	1,97	2,23
22	3,30	2,20	1,00	5,50	1,45	1,65	0,43	2,20	1,00	0,83	6,60	0,20	1,63	1,84
22	3,30	2,50	1,00	5,50	1,12	1,65	0,34	2,50	1,00	0,83	6,60	0,20	1,26	1,43
22	3,30	3,00	1,00	5,50	0,78	1,65	0,23	3,00	1,00	0,83	6,60	0,20	0,88	1,00
25	3,75	2,20	1,00	6,25	1,64	1,88	0,49	2,20	1,00	0,94	7,50	0,20	1,85	2,10
25	3,75	2,50	1,00	6,25	1,27	1,88	0,38	2,50	1,00	0,94	7,50	0,20	1,43	1,62
25	3,75	3,00	1,00	6,25	0,88	1,88	0,27	3,00	1,00	0,94	7,50	0,20	0,99	1,13
28	4,20	2,20	1,00	7,00	1,84	2,10	0,55	2,20	1,00	1,05	8,40	0,20	2,07	2,35
28	4,20	2,50	1,00	7,00	1,43	2,10	0,43	2,50	1,00	1,05	8,40	0,20	1,60	1,82
28	4,20	3,00	1,00	7,00	0,99	2,10	0,30	3,00	1,00	1,05	8,40	0,20	1,11	1,26
30	4,50	2,20	1,00	7,50	1,97	2,25	0,59	2,20	1,00	1,13	9,00	0,20	2,22	2,52
30	4,50	2,50	1,00	7,50	1,53	2,25	0,46	2,50	1,00	1,13	9,00	0,20	1,72	1,95
30	4,50	3,00	1,00	7,50	1,06	2,25	0,32	3,00	1,00	1,13	9,00	0,20	1,19	1,35
32	4,80	2,20	1,00	8,00	2,10	2,40	0,63	2,20	1,00	1,20	9,60	0,20	2,37	2,68
32	4,80	2,50	1,00	8,00	1,63	2,40	0,49	2,50	1,00	1,20	9,60	0,20	1,83	2,08
32	4,80	3,00	1,00	8,00	1,13	2,40	0,34	3,00	1,00	1,20	9,60	0,20	1,27	1,44
35	5,25	2,50	1,00	8,75	1,78	2,63	0,53	2,50	1,00	1,31	10,50	0,20	2,01	2,27
35	5,25	3,00	1,00	8,75	1,24	2,63	0,37	3,00	1,00	1,31	10,50	0,20	1,39	1,58
38	5,70	2,50	1,00	9,50	1,94	2,85	0,58	2,50	1,00	1,43	11,40	0,20	2,18	2,47
38	5,70	3,00	1,00	9,50	1,34	2,85	0,40	3,00	1,00	1,43	11,40	0,20	1,51	1,71
40	6,00	3,00	1,00	10,00	1,41	3,00	0,42	3,00	1,00	1,50	12,00	0,20	1,59	1,80
42	6,30	3,00	1,00	10,50	1,49	3,15	0,45	3,00	1,00	1,58	12,60	0,20	1,67	1,89
45	6,75	3,00	1,00	11,25	1,59	3,38	0,48	3,00	1,00	1,69	13,50	0,20	1,79	2,03
48	7,20	3,00	1,00	12,00	1,70	3,60	0,51	3,00	1,00	1,80	14,40	0,20	1,91	2,16
50	7,50	3,00	1,00	12,50	1,77	3,75	0,53	3,00	1,00	1,88	15,00	0,20	1,99	2,25
53	7,95	3,00	1,00	13,25	1,87	3,98	0,56	3,00	1,00	1,99	15,90	0,20	2,11	2,39

Seite 2

Anlage 12
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

2 Schlammspeicher / Puffer, 2 SBR als Vollkreis

EW	Tageszufluß [m³/d]	Durchmesser d_1 [m]	Behälteranteil	Schlammspeicher Volumen V_{ss} [m³]	Schlammspeicher Höhe h_{ss} [m]	Puffer Volumen V_{p1} [m³]	Puffer Höhe h_p [m]	Durchmesser d_2 [m]	Behälteranteil	Aufstauvolumen V_{p2} [m³]	Mittleres Volumen V_m [m³]	Mittlere Raumbelastung B_R [kg/(m³xd)]	Wasserstand min. $h_{BB,min}$ [m]	Wasserstand max. $h_{BB,max}$ [m]
8	1,20	1,00	2,00	2,00	1,27	0,60	0,38	1,00	2,00	0,30	2,40	0,20	1,43	1,62
8	1,20	1,50	2,00	2,00	0,57	0,60	0,17	1,50	2,00	0,30	2,40	0,20	0,92	1,00
10	1,50	1,50	2,00	2,50	0,71	0,75	0,21	1,50	2,00	0,38	3,00	0,20	0,89	1,00
12	1,80	1,50	2,00	3,00	0,85	0,90	0,25	1,50	2,00	0,45	3,60	0,20	0,95	1,08
12	1,80	2,00	2,00	3,00	0,48	0,90	0,14	2,00	2,00	0,45	3,60	0,20	0,93	1,00
16	2,40	1,50	2,00	4,00	1,13	1,20	0,34	1,50	2,00	0,60	4,80	0,20	1,27	1,44
16	2,40	2,00	2,00	4,00	0,64	1,20	0,19	2,00	2,00	0,60	4,80	0,20	0,90	1,00
20	3,00	1,50	2,00	5,00	1,41	1,50	0,42	1,50	2,00	0,75	6,00	0,20	1,59	1,80
20	3,00	2,00	2,00	5,00	0,80	1,50	0,24	2,00	2,00	0,75	6,00	0,20	0,90	1,01
20	3,00	2,20	2,00	5,00	0,66	1,50	0,20	2,20	2,00	0,75	6,00	0,20	0,90	1,00
22	3,30	2,00	2,00	5,50	0,88	1,65	0,26	2,00	2,00	0,83	6,60	0,20	0,98	1,12
22	3,30	2,20	2,00	5,50	0,72	1,65	0,22	2,20	2,00	0,83	6,60	0,20	0,89	1,00
25	3,75	2,00	2,00	6,25	0,99	1,88	0,30	2,00	2,00	0,94	7,50	0,20	1,12	1,27
25	3,75	2,20	2,00	6,25	0,82	1,88	0,25	2,20	2,00	0,94	7,50	0,20	0,92	1,05
28	4,20	2,00	2,00	7,00	1,11	2,10	0,33	2,00	2,00	1,05	8,40	0,20	1,25	1,42
28	4,20	2,20	2,00	7,00	0,92	2,10	0,28	2,20	2,00	1,05	8,40	0,20	1,04	1,17
30	4,50	2,00	2,00	7,50	1,19	2,25	0,36	2,00	2,00	1,13	9,00	0,20	1,34	1,52
30	4,50	2,20	2,00	7,50	0,99	2,25	0,30	2,20	2,00	1,13	9,00	0,20	1,11	1,26
32	4,80	2,00	2,00	8,00	1,27	2,40	0,38	2,00	2,00	1,20	9,60	0,20	1,43	1,62
32	4,80	2,20	2,00	8,00	1,05	2,40	0,32	2,20	2,00	1,20	9,60	0,20	1,18	1,34
35	5,25	2,00	2,00	8,75	1,39	2,63	0,42	2,00	2,00	1,31	10,50	0,20	1,57	1,78
35	5,25	2,20	2,00	8,75	1,15	2,63	0,35	2,20	2,00	1,31	10,50	0,20	1,29	1,47
35	5,25	2,50	2,00	8,75	0,89	2,63	0,27	2,50	2,00	1,31	10,50	0,20	1,00	1,14
38	5,70	2,00	2,00	9,50	1,51	2,85	0,45	2,00	2,00	1,43	11,40	0,20	1,70	1,93
38	5,70	2,20	2,00	9,50	1,25	2,85	0,37	2,20	2,00	1,43	11,40	0,20	1,41	1,59
38	5,70	2,50	2,00	9,50	0,97	2,85	0,29	2,50	2,00	1,43	11,40	0,20	1,09	1,23
40	6,00	2,00	2,00	10,00	1,59	3,00	0,48	2,00	2,00	1,50	12,00	0,20	1,79	2,03
40	6,00	2,20	2,00	10,00	1,32	3,00	0,39	2,20	2,00	1,50	12,00	0,20	1,48	1,68
40	6,00	2,50	2,00	10,00	1,02	3,00	0,31	2,50	2,00	1,50	12,00	0,20	1,15	1,30
42	6,30	2,00	2,00	10,50	1,67	3,15	0,50	2,00	2,00	1,58	12,60	0,20	1,88	2,13
42	6,30	2,20	2,00	10,50	1,38	3,15	0,41	2,20	2,00	1,58	12,60	0,20	1,55	1,76
42	6,30	2,50	2,00	10,50	1,07	3,15	0,32	2,50	2,00	1,58	12,60	0,20	1,20	1,36
45	6,75	2,00	2,00	11,25	1,79	3,38	0,54	2,00	2,00	1,69	13,50	0,20	2,01	2,28
45	6,75	2,20	2,00	11,25	1,48	3,38	0,44	2,20	2,00	1,69	13,50	0,20	1,66	1,89
45	6,75	2,50	2,00	11,25	1,15	3,38	0,34	2,50	2,00	1,69	13,50	0,20	1,29	1,46
48	7,20	2,00	2,00	12,00	1,91	3,60	0,57	2,00	2,00	1,80	14,40	0,20	2,15	2,44
48	7,20	2,20	2,00	12,00	1,58	3,60	0,47	2,20	2,00	1,80	14,40	0,20	1,78	2,01
48	7,20	2,50	2,00	12,00	1,22	3,60	0,37	2,50	2,00	1,80	14,40	0,20	1,38	1,56
50	7,50	2,00	2,00	12,50	1,99	3,75	0,60	2,00	2,00	1,88	15,00	0,20	2,24	2,54
50	7,50	2,20	2,00	12,50	1,64	3,75	0,49	2,20	2,00	1,88	15,00	0,20	1,85	2,10
50	7,50	2,50	2,00	12,50	1,27	3,75	0,38	2,50	2,00	1,88	15,00	0,20	1,43	1,62
50	7,50	3,00	2,00	12,50	0,88	3,75	0,27	3,00	2,00	1,88	15,00	0,20	0,99	1,13
53	7,95	2,00	2,00	13,25	2,11	3,98	0,63	2,00	2,00	1,99	15,90	0,20	2,37	2,69
53	7,95	2,20	2,00	13,25	1,74	3,98	0,52	2,20	2,00	1,99	15,90	0,20	1,96	2,22
53	7,95	2,50	2,00	13,25	1,35	3,98	0,40	2,50	2,00	1,99	15,90	0,20	1,52	1,72
53	7,95	3,00	2,00	13,25	0,94	3,98	0,28	3,00	2,00	1,99	15,90	0,20	1,05	1,19

Seite 3

Anlage 13
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

1 Schlammspeicher / Puffer, 2 SBR als Vollkreis

EW	Tageszufluß [m³/d]	Durchmesser d_1 [m]	Behälteranteil	Schlammspeicher Volumen V_{ss} [m³]	Schlammspeicher Höhe h_{ss} [m]	Puffer Volumen V_{p1} [m³]	Puffer Höhe h_p [m]	Durchmesser d_2 [m]	Behälteranteil	Aufstauvolumen V_{p2} [m³]	Mittleres Volumen V_m [m³]	Mittlere Raumbelastung B_R [kg/(m³xd)]	Wasserstand min. $h_{BB,min}$ [m]	Wasserstand max. $h_{BB,max}$ [m]
4	0,60	1,00	1,00	1,00	1,27	0,30	0,38	1,00	2,00	0,15	1,20	0,20	0,90	1,00
4	0,60	1,20	1,00	1,00	0,88	0,30	0,27	1,00	2,00	0,15	1,20	0,20	0,90	1,00
4	0,60	1,50	1,00	1,00	0,57	0,30	0,17	1,00	2,00	0,15	1,20	0,20	0,90	1,00
4	0,60	1,20	1,00	1,00	0,88	0,30	0,27	1,20	2,00	0,15	1,20	0,20	0,93	1,00
4	0,60	1,50	1,00	1,00	0,57	0,30	0,17	1,20	2,00	0,15	1,20	0,20	0,93	1,00
4	0,60	1,50	1,00	1,00	0,57	0,30	0,17	1,50	2,00	0,15	1,20	0,20	0,96	1,00
8	1,20	1,00	1,00	2,00	2,55	0,60	0,76	1,00	2,00	0,30	2,40	0,20	1,43	1,62
8	1,20	1,20	1,00	2,00	1,77	0,60	0,53	1,00	2,00	0,30	2,40	0,20	1,43	1,62
8	1,20	1,50	1,00	2,00	1,13	0,60	0,34	1,00	2,00	0,30	2,40	0,20	1,43	1,62
8	1,20	1,20	1,00	2,00	1,77	0,60	0,53	1,20	2,00	0,30	2,40	0,20	0,99	1,13
8	1,20	1,50	1,00	2,00	1,13	0,60	0,34	1,20	2,00	0,30	2,40	0,20	0,99	1,13
8	1,20	1,50	1,00	2,00	1,13	0,60	0,34	1,50	2,00	0,30	2,40	0,20	0,92	1,00
12	1,80	1,50	1,00	3,00	1,70	0,90	0,51	1,50	2,00	0,45	3,60	0,20	0,95	1,08
16	2,40	1,50	1,00	4,00	2,26	1,20	0,68	1,50	2,00	0,60	4,80	0,20	1,27	1,44
20	3,00	1,50	1,00	5,00	2,83	1,50	0,85	1,50	2,00	0,75	6,00	0,20	1,59	1,80
20	3,00	2,00	1,00	5,00	1,59	1,50	0,48	2,00	2,00	0,75	6,00	0,20	0,90	1,01
22	3,30	2,00	1,00	5,50	1,75	1,65	0,53	2,00	2,00	0,83	6,60	0,20	0,98	1,12
25	3,75	1,50	1,00	6,25	3,54	1,88	1,06	1,50	2,00	0,94	7,50	0,20	1,99	2,25
25	3,75	2,00	1,00	6,25	1,99	1,88	0,60	2,00	2,00	0,94	7,50	0,20	1,12	1,27
28	4,20	1,50	1,00	7,00	3,96	2,10	1,19	1,50	2,00	1,05	8,40	0,20	2,23	2,53
28	4,20	2,00	1,00	7,00	2,23	2,10	0,67	2,00	2,00	1,05	8,40	0,20	1,25	1,42
30	4,50	2,00	1,00	7,50	2,39	2,25	0,72	2,00	2,00	1,13	9,00	0,20	1,34	1,52
30	4,50	2,20	1,00	7,50	1,97	2,25	0,59	2,20	2,00	1,13	9,00	0,20	1,11	1,26
32	4,80	2,00	1,00	8,00	2,55	2,40	0,76	2,00	2,00	1,20	9,60	0,20	1,43	1,62
32	4,80	2,20	1,00	8,00	2,10	2,40	0,63	2,20	2,00	1,20	9,60	0,20	1,18	1,34
35	5,25	2,00	1,00	8,75	2,79	2,63	0,84	2,00	2,00	1,31	10,50	0,20	1,57	1,78
35	5,25	2,20	1,00	8,75	2,30	2,63	0,69	2,20	2,00	1,31	10,50	0,20	1,29	1,47
38	5,70	2,00	1,00	9,50	3,02	2,85	0,91	2,00	2,00	1,43	11,40	0,20	1,70	1,93
38	5,70	2,20	1,00	9,50	2,50	2,85	0,75	2,20	2,00	1,43	11,40	0,20	1,41	1,59
38	5,70	2,50	1,00	9,50	1,94	2,85	0,58	2,50	2,00	1,43	11,40	0,20	1,09	1,23
40	6,00	2,00	1,00	10,00	3,18	3,00	0,95	2,00	2,00	1,50	12,00	0,20	1,79	2,03
40	6,00	2,20	1,00	10,00	2,63	3,00	0,79	2,20	2,00	1,50	12,00	0,20	1,48	1,68
40	6,00	2,50	1,00	10,00	2,04	3,00	0,61	2,50	2,00	1,50	12,00	0,20	1,15	1,30
42	6,30	2,20	1,00	10,50	2,76	3,15	0,83	2,20	2,00	1,58	12,60	0,20	1,55	1,76
42	6,30	2,50	1,00	10,50	2,14	3,15	0,64	2,50	2,00	1,58	12,60	0,20	1,20	1,36
45	6,75	2,20	1,00	11,25	2,96	3,38	0,89	2,20	2,00	1,69	13,50	0,20	1,66	1,89
45	6,75	2,50	1,00	11,25	2,29	3,38	0,69	2,50	2,00	1,69	13,50	0,20	1,29	1,46
48	7,20	2,50	1,00	12,00	2,44	3,60	0,73	2,50	2,00	1,80	14,40	0,20	1,38	1,56
50	7,50	2,50	1,00	12,50	2,55	3,75	0,76	2,50	2,00	1,88	15,00	0,20	1,43	1,62
53	7,95	2,50	1,00	13,25	2,70	3,98	0,81	2,50	2,00	1,99	15,90	0,20	1,52	1,72

Seite 4

Anlage 14
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

2 Schlammspeicher / Puffer, 2 SBR als Halb- und Vollkreis

EW	Tageszufluß [m^3/d]	Durchmesser d_1 [m]	Behälteranteil	Schlammspeicher Volumen V_{ss} [m^3]	Schlammspeicher Höhe h_{ss} [m]	Puffer Volumen V_{p1} [m^3]	Puffer Höhe h_p [m]	Durchmesser d_2 [m]	Behälteranteil	Aufstauvolumen V_{p2} [m^3]	Mittleres Volumen V_m [m^3]	Mittlere Raumbelastung B_R [kg/(m^3xd)]	Wasserstand min. $h_{BB,min}$ [m]	Wasserstand max. $h_{BB,max}$ [m]
4	0,60	1,00	1,5	1,00	0,85	0,30	0,25	1,00	1,5	0,15	1,20	0,20	0,95	1,08
8	1,20	1,00	1,5	2,00	1,70	0,60	0,51	1,00	1,5	0,30	2,40	0,20	1,91	2,16
10	1,50	1,00	1,5	2,50	2,12	0,75	0,64	1,00	1,5	0,38	3,00	0,20	2,39	2,71
12	1,80	1,00	1,5	3,00	2,55	0,90	0,76	1,00	1,5	0,45	3,60	0,20	2,86	3,25
12	1,80	1,50	1,5	3,00	1,13	0,90	0,34	1,50	1,5	0,45	3,60	0,20	1,27	1,44
16	2,40	1,50	1,5	4,00	1,51	1,20	0,45	1,50	1,5	0,60	4,80	0,20	1,70	1,92
20	3,00	1,50	1,5	5,00	1,89	1,50	0,57	1,50	1,5	0,75	6,00	0,20	2,12	2,41
20	3,00	2,00	1,5	5,00	1,06	1,50	0,32	2,00	1,5	0,75	6,00	0,20	1,19	1,35
20	3,00	2,20	1,5	5,00	0,88	1,50	0,26	2,20	1,5	0,75	6,00	0,20	0,99	1,12
22	3,30	1,50	1,5	5,50	2,07	1,65	0,62	1,50	1,5	0,83	6,60	0,20	2,33	2,65
22	3,30	2,00	1,5	5,50	1,17	1,65	0,35	2,00	1,5	0,83	6,60	0,20	1,31	1,49
22	3,30	2,20	1,5	5,50	0,96	1,65	0,29	2,20	1,5	0,83	6,60	0,20	1,09	1,23
25	3,75	1,50	1,5	6,25	2,36	1,88	0,71	1,50	1,5	0,94	7,50	0,20	2,65	3,01
25	3,75	2,00	1,5	6,25	1,33	1,88	0,40	2,00	1,5	0,94	7,50	0,20	1,49	1,69
25	3,75	2,20	1,5	6,25	1,10	1,88	0,33	2,20	1,5	0,94	7,50	0,20	1,23	1,40
28	4,20	1,50	1,5	7,00	2,64	2,10	0,79	1,50	1,5	1,05	8,40	0,20	2,97	3,37
28	4,20	2,00	1,5	7,00	1,49	2,10	0,45	2,00	1,5	1,05	8,40	0,20	1,67	1,89
28	4,20	2,20	1,5	7,00	1,23	2,10	0,37	2,20	1,5	1,05	8,40	0,20	1,38	1,57
30	4,50	2,00	1,5	7,50	1,59	2,25	0,48	2,00	1,5	1,13	9,00	0,20	1,79	2,03
30	4,50	2,20	1,5	7,50	1,32	2,25	0,39	2,20	1,5	1,13	9,00	0,20	1,48	1,68
32	4,80	2,00	1,5	8,00	1,70	2,40	0,51	2,00	1,5	1,20	9,60	0,20	1,91	2,16
32	4,80	2,20	1,5	8,00	1,40	2,40	0,42	2,20	1,5	1,20	9,60	0,20	1,58	1,79
35	5,25	2,00	1,5	8,75	1,86	2,63	0,56	2,00	1,5	1,31	10,50	0,20	2,09	2,37
35	5,25	2,20	1,5	8,75	1,53	2,63	0,46	2,20	1,5	1,31	10,50	0,20	1,73	1,96
38	5,70	2,00	1,5	9,50	2,02	2,85	0,60	2,00	1,5	1,43	11,40	0,20	2,27	2,57
38	5,70	2,20	1,5	9,50	1,67	2,85	0,50	2,20	1,5	1,43	11,40	0,20	1,87	2,12
38	5,70	2,50	1,5	9,50	1,29	2,85	0,39	2,50	1,5	1,43	11,40	0,20	1,45	1,65
40	6,00	2,00	1,5	10,00	2,12	3,00	0,64	2,00	1,5	1,50	12,00	0,20	2,39	2,71
40	6,00	2,20	1,5	10,00	1,75	3,00	0,53	2,20	1,5	1,50	12,00	0,20	1,97	2,24
40	6,00	2,50	1,5	10,00	1,36	3,00	0,41	2,50	1,5	1,50	12,00	0,20	1,53	1,73
42	6,30	2,00	1,5	10,50	2,23	3,15	0,67	2,00	1,5	1,58	12,60	0,20	2,51	2,84
42	6,30	2,20	1,5	10,50	1,84	3,15	0,55	2,20	1,5	1,58	12,60	0,20	2,07	2,35
42	6,30	2,50	1,5	10,50	1,43	3,15	0,43	2,50	1,5	1,58	12,60	0,20	1,60	1,82
45	6,75	2,00	1,5	11,25	2,39	3,38	0,72	2,00	1,5	1,69	13,50	0,20	2,69	3,04
45	6,75	2,20	1,5	11,25	1,97	3,38	0,59	2,20	1,5	1,69	13,50	0,20	2,22	2,52
45	6,75	2,50	1,5	11,25	1,53	3,38	0,46	2,50	1,5	1,69	13,50	0,20	1,72	1,95
48	7,20	2,00	1,5	12,00	2,55	3,60	0,76	2,00	1,5	1,80	14,40	0,20	2,86	3,25
48	7,20	2,20	1,5	12,00	2,10	3,60	0,63	2,20	1,5	1,80	14,40	0,20	2,37	2,68
48	7,20	2,50	1,5	12,00	1,63	3,60	0,49	2,50	1,5	1,80	14,40	0,20	1,83	2,08
50	7,50	2,00	1,5	12,50	2,65	3,75	0,80	2,00	1,5	1,88	15,00	0,20	2,98	3,38
50	7,50	2,20	1,5	12,50	2,19	3,75	0,66	2,20	1,5	1,88	15,00	0,20	2,47	2,80
50	7,50	2,50	1,5	12,50	1,70	3,75	0,51	2,50	1,5	1,88	15,00	0,20	1,91	2,16
53	7,95	2,20	1,5	13,25	2,32	3,98	0,70	2,20	1,5	1,99	15,90	0,20	2,61	2,96
53	7,95	2,50	1,5	13,25	1,80	3,98	0,54	2,50	1,5	1,99	15,90	0,20	2,02	2,29
53	7,95	3,00	1,5	13,25	1,25	3,98	0,37	3,00	1,5	1,99	15,90	0,20	1,41	1,59

Seite 5

Anlage 15
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

2 Schlammspeicher/Puffer, 1 SBR als Halbkreis

EW	Tageszufluß [m^3/d]	Durchmesser d_1 [m]	Behälteranteil	Schlammspeicher Volumen V_{ss} [m^3]	Schlammspeicher Höhe h_{ss} [m]	Puffer Volumen V_{p1} [m^3]	Puffer Höhe h_p [m]	Durchmesser d_2 [m]	Behälteranteil	Aufstauvolumen V_{p2} [m^3]	Mittleres Volumen V_m [m^3]	Mittlere Raumbelastung B_R [kg/(m^3xd)]	Wasserstand min. $h_{BB,min}$ [m]	Wasserstand max. $h_{BB,max}$ [m]
4	0,60	1,2	1,5	1,00	0,59	0,30	0,18	1,20	0,5	0,15	1,20	0,20	1,99	2,25
4	0,60	1,5	1,5	1,00	0,38	0,30	0,11	1,20	0,5	0,15	1,20	0,20	1,99	2,25
4	0,60	1,5	1,5	1,00	0,38	0,30	0,11	1,50	0,5	0,15	1,20	0,20	1,27	1,44
4	0,60	2,0	1,5	1,00	0,21	0,30	0,06	2,00	0,5	0,15	1,20	0,20	0,90	1,00
6	0,90	1,2	1,5	1,50	0,88	0,45	0,27	1,50	0,5	0,23	1,80	0,20	1,91	2,16
6	0,90	1,5	1,5	1,50	0,57	0,45	0,17	1,50	0,5	0,23	1,80	0,20	1,91	2,16
6	0,90	1,8	1,5	1,50	0,39	0,45	0,12	1,80	0,5	0,23	1,80	0,20	1,33	1,50
6	0,90	2,0	1,5	1,50	0,32	0,45	0,10	2,00	0,5	0,23	1,80	0,20	1,07	1,22
8	1,20	1,5	1,5	2,00	0,75	0,60	0,23	1,50	0,5	0,30	2,40	0,20	2,55	2,89
8	1,20	1,8	1,5	2,00	0,52	0,60	0,16	1,80	0,5	0,30	2,40	0,20	1,77	2,00
8	1,20	2,0	1,5	2,00	0,42	0,60	0,13	2,00	0,5	0,30	2,40	0,20	1,43	1,62
8	1,20	2,2	1,5	2,00	0,35	0,60	0,11	2,20	0,5	0,30	2,40	0,20	1,18	1,34
10	1,50	1,8	1,5	2,50	0,65	0,75	0,20	1,80	0,5	0,38	3,00	0,20	2,21	2,51
10	1,50	2,0	1,5	2,50	0,53	0,75	0,16	2,00	0,5	0,38	3,00	0,20	1,79	2,03
10	1,50	2,2	1,5	2,50	0,44	0,75	0,13	2,20	0,5	0,38	3,00	0,20	1,48	1,68
12	1,80	1,8	1,5	3,00	0,79	0,90	0,24	1,80	0,5	0,45	3,60	0,20	2,65	3,01
12	1,80	2,0	1,5	3,00	0,64	0,90	0,19	2,00	0,5	0,45	3,60	0,20	2,15	2,44
12	1,80	2,2	1,5	3,00	0,53	0,90	0,16	2,20	0,5	0,45	3,60	0,20	1,78	2,01
12	1,80	2,5	1,5	3,00	0,41	0,90	0,12	2,50	0,5	0,45	3,60	0,20	1,38	1,56
16	2,40	2,0	1,5	4,00	0,85	1,20	0,25	2,00	0,5	0,60	4,80	0,20	2,86	3,25
16	2,40	2,2	1,5	4,00	0,70	1,20	0,21	2,20	0,5	0,60	4,80	0,20	2,37	2,68
16	2,40	2,5	1,5	4,00	0,54	1,20	0,16	2,50	0,5	0,60	4,80	0,20	1,83	2,08
20	3,00	2,2	1,5	5,00	0,88	1,50	0,26	2,20	0,5	0,75	6,00	0,20	2,96	3,35
20	3,00	2,5	1,5	5,00	0,68	1,50	0,20	2,50	0,5	0,75	6,00	0,20	2,29	2,60
22	3,30	2,2	1,5	5,50	0,96	1,65	0,29	2,20	0,5	0,83	6,60	0,20	3,26	3,69
22	3,30	2,5	1,5	5,50	0,75	1,65	0,22	2,50	0,5	0,83	6,60	0,20	2,52	2,86
22	3,30	3,0	1,5	5,50	0,52	1,65	0,16	3,00	0,5	0,83	6,60	0,20	1,75	1,98
25	3,75	2,2	1,5	6,25	1,10	1,88	0,33	2,20	0,5	0,94	7,50	0,20	3,70	4,19
25	3,75	2,5	1,5	6,25	0,85	1,88	0,25	2,50	0,5	0,94	7,50	0,20	2,86	3,25
25	3,75	3,0	1,5	6,25	0,59	1,88	0,18	3,00	0,5	0,94	7,50	0,20	1,99	2,25
28	4,20	2,2	1,5	7,00	1,23	2,10	0,37	2,20	0,5	1,05	8,40	0,20	4,14	4,70
28	4,20	2,5	1,5	7,00	0,95	2,10	0,29	2,50	0,5	1,05	8,40	0,20	3,21	3,64
28	4,20	3,0	1,5	7,00	0,66	2,10	0,20	3,00	0,5	1,05	8,40	0,20	2,23	2,53
30	4,50	2,5	1,5	7,50	1,02	2,25	0,31	2,50	0,5	1,13	9,00	0,20	3,44	3,90
30	4,50	3,0	1,5	7,50	0,71	2,25	0,21	3,00	0,5	1,13	9,00	0,20	2,39	2,71
32	4,80	2,5	1,5	8,00	1,09	2,40	0,33	2,50	0,5	1,20	9,60	0,20	3,67	4,16
32	4,80	3,0	1,5	8,00	0,75	2,40	0,23	3,00	0,5	1,20	9,60	0,20	2,55	2,89
35	5,25	3,0	1,5	8,75	0,83	2,63	0,25	3,00	0,5	1,31	10,50	0,20	2,79	3,16
38	5,70	3,0	1,5	9,50	0,90	2,85	0,27	3,00	0,5	1,43	11,40	0,20	3,02	3,43
40	6,00	3,0	1,5	10,00	0,94	3,00	0,28	3,00	0,5	1,50	12,00	0,20	3,18	3,61
42	6,30	3,0	1,5	10,50	0,99	3,15	0,30	3,00	0,5	1,58	12,60	0,20	3,34	3,79
45	6,75	3,0	1,5	11,25	1,06	3,38	0,32	3,00	0,5	1,69	13,50	0,20	3,58	4,06
48	7,20	3,0	1,5	12,00	1,13	3,60	0,34	3,00	0,5	1,80	14,40	0,20	3,82	4,33
50	7,50	3,0	1,5	12,50	1,18	3,75	0,35	3,00	0,5	1,88	15,00	0,20	3,98	4,51
53	7,95	3,0	1,5	13,25	1,25	3,98	0,37	3,00	0,5	1,99	15,90	0,20	4,22	4,78

Seite 6

Anlage 16
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

2 Schlammspeicher/Puffer, 1 SBR als 2 Halbkreise oder 1 Vollkreis

				Schlamm-speicher		Puffer							Wasserstand	
EW	Tageszufluß [m³/d]	Durchmesser d_1 [m]	Behälteranteil	Volumen V_{ss} [m³]	Höhe h_{ss} [m]	Volumen V_{p1} [m³]	Höhe h_p [m]	Durchmesser d_2 [m]	Behälteranteil	Aufstauvolumen V_{p2} [m³]	Mittleres Volumen V_m [m³]	Mittlere Raumbelastung B_R [kg/(m³xd)]	min. $h_{BB,min}$ [m]	max. $h_{BB,max}$ [m]
4	0,60	1,00	2,0	1,00	0,64	0,30	0,19	1,00	1,0	0,15	1,20	0,20	1,43	1,62
4	0,60	1,00	2,0	1,00	0,64	0,30	0,19	1,20	1,0	0,15	1,20	0,20	0,99	1,13
4	0,60	1,00	2,0	1,00	0,64	0,30	0,19	1,50	1,0	0,15	1,20	0,20	0,92	1,00
4	0,60	1,20	2,0	1,00	0,44	0,30	0,13	1,20	1,0	0,15	1,20	0,20	0,99	1,13
4	0,60	1,20	2,0	1,00	0,44	0,30	0,13	1,50	1,0	0,15	1,20	0,20	0,92	1,00
4	0,60	1,50	2,0	1,00	0,28	0,30	0,08	1,50	1,0	0,15	1,20	0,20	0,92	1,00
8	1,20	1,00	2,0	2,00	1,27	0,60	0,38	1,50	1,0	0,30	2,40	0,20	1,27	1,44
8	1,20	1,20	2,0	2,00	0,88	0,60	0,27	1,50	1,0	0,30	2,40	0,20	1,27	1,44
8	1,20	1,50	2,0	2,00	0,57	0,60	0,17	1,50	1,0	0,30	2,40	0,20	1,27	1,44
8	1,20	2,00	2,0	2,00	0,32	0,60	0,10	2,00	1,0	0,30	2,40	0,20	0,90	1,00
10	1,50	1,20	2,0	2,50	1,11	0,75	0,33	1,50	1,0	0,38	3,00	0,20	1,59	1,80
12	1,80	1,50	2,0	3,00	0,85	0,90	0,25	2,00	1,0	0,45	3,60	0,20	1,07	1,22
12	1,80	2,00	2,0	3,00	0,48	0,90	0,14	2,00	1,0	0,45	3,60	0,20	1,07	1,22
16	2,40	2,00	2,0	4,00	0,64	1,20	0,19	2,00	1,0	0,60	4,80	0,20	1,43	1,62
20	3,00	2,00	2,0	5,00	0,80	1,50	0,24	2,00	1,0	0,75	6,00	0,20	1,79	2,03
20	3,00	2,00	2,0	5,00	0,80	1,50	0,24	2,50	1,0	0,75	6,00	0,20	1,15	1,30
22	3,30	2,00	2,0	5,50	0,88	1,65	0,26	2,00	1,0	0,83	6,60	0,20	1,97	2,23
22	3,30	2,20	2,0	5,50	0,72	1,65	0,22	2,20	1,0	0,83	6,60	0,20	1,63	1,84
25	3,75	2,20	2,0	6,25	0,82	1,88	0,25	2,20	1,0	0,94	7,50	0,20	1,85	2,10
25	3,75	2,50	2,0	6,25	0,64	1,88	0,19	2,50	1,0	0,94	7,50	0,20	1,43	1,62
28	4,20	2,20	2,0	7,00	0,92	2,10	0,28	2,20	1,0	1,05	8,40	0,20	2,07	2,35
28	4,20	2,50	2,0	7,00	0,71	2,10	0,21	2,50	1,0	1,05	8,40	0,20	1,60	1,82
30	4,50	2,20	2,0	7,50	0,99	2,25	0,30	2,20	1,0	1,13	9,00	0,20	2,22	2,52
30	4,50	2,50	2,0	7,50	0,76	2,25	0,23	2,50	1,0	1,13	9,00	0,20	1,72	1,95
32	4,80	2,20	2,0	8,00	1,05	2,40	0,32	2,20	1,0	1,20	9,60	0,20	2,37	2,68
32	4,80	2,50	2,0	8,00	0,81	2,40	0,24	2,50	1,0	1,20	9,60	0,20	1,83	2,08
35	5,25	2,20	2,0	8,75	1,15	2,63	0,35	2,20	1,0	1,31	10,50	0,20	2,59	2,93
35	5,25	2,50	2,0	8,75	0,89	2,63	0,27	2,50	1,0	1,31	10,50	0,20	2,01	2,27
38	5,70	2,20	2,0	9,50	1,25	2,85	0,37	2,50	1,0	1,43	11,40	0,20	2,18	2,47
38	5,70	2,50	2,0	9,50	0,97	2,85	0,29	2,50	1,0	1,43	11,40	0,20	2,18	2,47
38	5,70	2,50	2,0	9,50	0,97	2,85	0,29	2,50	1,0	1,43	11,40	0,20	2,18	2,47
40	6,00	2,20	2,0	10,00	1,32	3,00	0,39	2,20	1,0	1,50	12,00	0,20	2,96	3,35
40	6,00	2,50	2,0	10,00	1,02	3,00	0,31	2,50	1,0	1,50	12,00	0,20	2,29	2,60
42	6,30	2,50	2,0	10,50	1,07	3,15	0,32	2,50	1,0	1,58	12,60	0,20	2,41	2,73
45	6,75	2,50	2,0	11,25	1,15	3,38	0,34	2,50	1,0	1,69	13,50	0,20	2,58	2,92
48	7,20	2,50	2,0	12,00	1,22	3,60	0,37	3,00	1,0	1,80	14,40	0,20	1,91	2,16
50	7,50	2,50	2,0	12,50	1,27	3,75	0,38	3,00	1,0	1,88	15,00	0,20	1,99	2,25
53	7,95	2,50	2,0	13,25	1,35	3,98	0,40	3,00	1,0	1,99	15,90	0,20	2,11	2,39

Anlage 17
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Seite 7

Klärtechnische Bemessung für die Ausführung:

Rechteck

		Volumen		Sequenz-Batch-Reaktor			Volumen SBR		Wasserstand SBR	
EW	Tageszufluß [m³/d]	Schlamm-speicher V_{ss} [m³]	Puffer V_{p1} [m³]	Aufstau V_{p2} [m³]	Mittleres Volumen V_m [m³]	Mittlere Raum-belastung B_R [kg/(m³xd)]	min. V_{SBRmin} [m³]	max. V_{SBRmax} [m³]	min. $h_{BB,min}$ [m]	max. $h_{BB,max}$ [m]
4	0,60	1,00	0,30	0,15	1,20	0,20	1,13	1,28	0,67	1,00
6	0,90	1,50	0,45	0,23	1,80	0,20	1,69	1,91	0,67	1,00
8	1,20	2,00	0,60	0,30	2,40	0,20	2,25	2,55	0,67	1,00
10	1,50	2,50	0,75	0,38	3,00	0,20	2,81	3,19	0,67	1,00
12	1,80	3,00	0,90	0,45	3,60	0,20	3,38	3,83	0,67	1,00
16	2,40	4,00	1,20	0,60	4,80	0,20	4,50	5,10	0,67	1,00
20	3,00	5,00	1,50	0,75	6,00	0,20	5,63	6,38	0,67	1,00
22	3,30	5,50	1,65	0,83	6,60	0,20	6,19	7,01	0,67	1,00
25	3,75	6,25	1,88	0,94	7,50	0,20	7,03	7,97	0,67	1,00
28	4,20	7,00	2,10	1,05	8,40	0,20	7,88	8,93	0,67	1,00
30	4,50	7,50	2,25	1,13	9,00	0,20	8,44	9,56	0,67	1,00
32	4,80	8,00	2,40	1,20	9,60	0,20	9,00	10,20	0,67	1,00
35	5,25	8,75	2,63	1,31	10,50	0,20	9,84	11,16	0,67	1,00
38	5,70	9,50	2,85	1,43	11,40	0,20	10,69	12,11	0,67	1,00
40	6,00	10,00	3,00	1,50	12,00	0,20	11,25	12,75	0,67	1,00
42	6,30	10,50	3,15	1,58	12,60	0,20	11,81	13,39	0,67	1,00
45	6,75	11,25	3,38	1,69	13,50	0,20	12,66	14,34	0,67	1,00
48	7,20	12,00	3,60	1,80	14,40	0,20	13,50	15,30	0,67	1,00
50	7,50	12,50	3,75	1,88	15,00	0,20	14,06	15,94	0,67	1,00
53	7,95	13,25	3,98	1,99	15,90	0,20	14,91	16,89	0,67	1,00

Hier gilt:
Schlammspeichervolumen = $l_1 \times b \times h_{ss}$
Puffervolumen = $l_1 \times b \times h_p$
Minimales Volumen im SBR = $l_2 \times b \times h_{BB,min}$
Maximales Volumen im SBR = $l_2 \times b \times h_{BB,max}$

Anlage 18
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Seite 8

Bezeichnung oder Typ der Anlage

Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung;
Belebungsanlagen im Aufstaubetrieb (SBR-Anlagen) Typ ***Klaro*** für 4 bis 50 EW zum Kohlenstoffabbau.

Hersteller:

Klaro GmbH
Spitzwegstrasse 63
95447 Bayreuth

Angabe der verwendeten Baustoffe

Für Neuanlagen gilt, dass die Betonteile für die Kleinkläranlagen mit Abwasserbelüftung mindestens C35/45 nach DIN 1045 entsprechen und aus überwachter Produktion stammen müssen. Für den Einbau sind die Hinweise des Herstellers zu beachten.

Bei Nachrüstung bestehender Anlagen ist zu gewährleisten, dass der vorhandene Baukörper den Anforderungen gemäß DIN 4261-2, Punkt 4.2 (Ausgabe Juni 1984) entspricht. Sämtliche bauliche Änderungen an bestehenden Mehrkammergruben, wie Schließen der Durchtrittsöffnungen, Gestaltung der Übergänge zwischen den Kammern und anderes, müssen entsprechend der zeichnerischen Unterlagen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung erfolgen.
Die Standsicherheit der vorhandenen Mehrkammergrube ist nach der Entleerung durch Inaugenscheinnahme unter Verantwortung der nachrüstenden Firma zu beurteilen und zu dokumentieren. Eventuelle Nacharbeiten sind schriftlich niederzulegen. Dies ist dem Betreiber mit der Dokumentation zu übergeben.

Angabe zum Belüftungssystem

Die Sauerstoffversorgung erfolgt durch eine feinblasige Druckbelüftung. Hierzu wird ein Luftverdichter in Verbindung mit Membranrohr- oder Membrantellerbelüftern, die am Boden des belüfteten Teils des Behälters angebracht werden, verwendet. Die Auswahl des Verdichters erfolgt in Abhängigkeit von der Einblasetiefe, der Gesamtlänge der Membranrohrbelüfter bzw. der Größe und Anzahl der Membrantellerbelüfter, sowie der Belüftungsdauer und des Sauerstoffbedarfes.

Verfahrensbeschreibung

Klaro ist eine vollbiologische Kleinkläranlage, die nach dem Prinzip des SBR-Verfahrens (Sequencing Batch Reactor) arbeitet. Die Anlage besteht grundsätzlich aus 2 Stufen: Einem Schlammspeicher mit integriertem Vorpuffer und einer Belebungsstufe im Aufstaubetrieb (SBR-Reaktor).

Der Belebungsstufe im Aufstaubetrieb wird ein Schlammspeicher vorgeschaltet. Dieser erfüllt folgende Funktionen:

- Speicherung von Primär- und Sekundärschlamm,
- Rückhaltung von absetzbaren Stoffen und von Schwimmstoffen,
- Pufferung des Zulaufwassers.

Der Schlammspeicher kann gegebenenfalls in mehreren Kammern aufgeteilt werden. In diesem Falle kommunizieren die Kammern durch ständig getauchte Öffnungen, so dass der Wasserstand in den verschiedenen Kammern immer gleich ist.

Anlage 19
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Seite 2 von 6

Der Belebungsstufe im Aufstaubetrieb kann eine Vorklärung vorgeschaltet werden. Dieser erfüllt folgende Funktionen:

- Speicherung von Primär- und Sekundärschlamm
- Rückhaltung von absetzbaren Stoffen und von Schwimmstoffen
- Pufferung des Zulaufwassers
- Reduktion der Schmutzfracht von 60 auf 40g BSB_5 /(EW*d).

Gegebenenfalls kann der SBR-Reaktor ebenfalls in mehreren Kammern aufgeteilt werden. In diesem Falle kommunizieren die Kammern durch ständig getauchte Öffnungen, so dass der Wasserstand in den verschiedenen Kammern immer gleich ist.

Pro Tag werden 4 Zyklen gefahren. Eine individuelle Anpassung der Schaltzeiten und der Zyklusanzahl, die der Steigerung der Reinigungsleistung dienen, ist nach Rücksprache mit dem Hersteller möglich. Diese Anpassung darf nur von einem autorisierten Wartungsfachbetrieb ausgeführt werden.

Im SBR-Reaktor laufen pro Zyklus folgende Phasen ab:

- **Phase 1: Beschickung**
  Das im Schlammspeicher zwischengelagerte Rohabwasser wird über einen Druckluftheber dem SBR-Reaktor zugeführt. Dieser ist so angeordnet, daß nur feststoffreies Wasser gepumpt wird. Durch eine spezielle Konstruktion des Hebers wird der minimale Wasserstand im Schlammspeicher begrenzt, ohne auf einem Schwimmerschalter zurückgreifen zu müssen.

- **Phase 2: Belüftung**
  In dieser Phase wird das Abwasser belüftet. Die Belüftung erfolgt über Membranbelüfter. Dadurch werden zum einen die Mikroorganismen mit dem Sauerstoff versorgt, der für ihre Stoffwechseltätigkeit und damit für den Abbau der Schmutzstoffe notwendig ist, zum anderen wird über die eingebrachte Luft eine vollständige Durchmischung erreicht. Die Belüftungseinrichtung der Anlage wird von einem externen Schaltschrank mit Umgebungsluft versorgt. Zur Drucklufterzeugung wird ein Luftverdichter benutzt. Die Belüftung wird intermittierend betrieben.

- **Phase 3: Absetzphase**
  In dieser Phase erfolgt keine Belüftung. Der Belebtschlamm kann sich dann durch Sedimentation absetzen. Es bildet sich im oberen Bereich eine Klarwasserzone und am Boden eine Schlammschicht.

- **Phase 4: Klarwasserabzug**
  In dieser Phase wird das biologisch gereinigte Klarwasser aus der SBR-Stufe abgezogen. Dieser Pumpvorgang erfolgt mittels eines Drucklufthebers, der so angeordnet ist, dass nur feststofffreies Wasser gepumpt wird. Durch eine spezielle Konstruktion des Hebers wird der minimale Wasserstand in der SBR-Stufe begrenzt, ohne auf einem Schwimmerschalter zurückgreifen zu müssen.

- **Phase 5: Überschussschlammabzug**
  In dieser Phase wird mittels eines Drucklufthebers der Überschussschlamm in den Schlammspeicher zurückgeführt und dort gestapelt. Der Überschussschlamm wird am Boden des Beckens abgesaugt. Nach Abschluss dieser Phase beginnt wieder die Phase 1.

Die Anlage kann optional mit einer integrierten Probenahmemöglichkeit ausgestattet werden. Diese Probenahmemöglichkeit ist so ausgeführt, dass eine ausreichende Menge des

Anlage 20
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Seite 3 von 6

ablaufenden Klarwassers zurückgehalten wird und mittels eines Schöpfbechers entnommen werden kann.

Steuerung des Anlagenbetriebes

Der Kläranlagenbetrieb erfolgt über eine SPS- bzw. Mikroprozessor-Steuerung, die den Verdichter und die Luftverteilung auf die verschiedenen Heber über Magnetventile steuert. Steuerung, Verdichter und Luftverteilung werden in einem Schaltschrank untergebracht. Alternativ zu Drucklufthebern ist der Betrieb mit Tauchmotorpumpen möglich.
Eine Abfrage der Betriebsstunden der einzelnen Aggregate ist möglich.

Für die regelmäßige Funktionsprüfung der Anlage ist ein Handbetrieb der verschiedenen Aggregate möglich.

Es besteht die Möglichkeit, manuell auf einen Ferienbetrieb umzustellen. Bei diesem Ferienbetrieb wird ausschließlich die Belüftung im SBR-Reaktor intermittierend betrieben.

Störungen werden durch einen rückstellbaren, optischen und akustischen Alarm angezeigt.
Bei Netzausfall erfolgt ein akustischer Alarm.
Optional kann die Steuerung mit einer Füllstandsmessung ausgestattet sein. Hierbei erfolgt jeweils am Beginn eines Zyklus eine Messung des Wasserstandes. Je nach voreingestelltem Grenzwasserstand erfolgt ein normaler Reinigungszyklus oder die Anlage schaltet für die Dauer eines Zyklus in den Ferienbetrieb.

Konstruktions- und Betriebskennwerte:

Siehe Tabelle anbei.

Für die Aufstellung dieser Tabelle sind wir von folgenden Bemessungsgrundlagen ausgegangen:

- Täglicher Schmutzwasserzufluss: 150 l /EW
- Schlammspeicher: 250 l/EW (nach DIN 4261 Teil 2, Punkt 5.5.1)
- Vorpuffer: 75 l/EW (Hälfte der Tagesmenge)
- Schmutzfracht: 60 g BSB_5/(EW*d)
- Belebung: 300 l/EW (Nach DIN 4261 Teil 2, Tabelle1 Raumbelastung $B_R < 0{,}2$ kg / (m^3.d))
  Das Volumen entspricht dabei dem mittleren Volumen im SBR-Reaktor. Der angestrebte Schlammgehalt im Belebungsbecken beträgt 4 kg/m^3.
- Die Dauer der Absetzphase beträgt mindestens 1 Stunde.
- Die Dauer für die Beschickung und den Klarwasserabzug ergeben sich aus der Leistung der Heber bzw. Tauchmotorpumpen.

Einbauhinweise:

Der Einbau der Behälter ist nach der Einbauanleitung des Herstellers durchzuführen.
Der Nachweis der Standsicherheit ist durch eine statische Berechnung im Einzelfall oder durch eine statische Typenprüfung oder durch eine Prüfung nach EN 12566-3 zu erbringen.

Seite 4 von 6

Anlage 21
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011

Hinweise für die Nachrüstung vorhandenen Behältern

Bei der Nachrüstung vorhandener Behälter ist wie folgt vorzugehen:

- Überprüfung der Bausubstanz (Standsicherheit, Dichtheit)
- Umbau des Übergangs zwischen Kammer 1 und Kammer 2:
  - Bei Ausführung mit T-Stück:
    T-Stück durch 90°-Bogen nach oben gerichtet ersetzen
  - Beim runden, getauchten Übertritt (DN 150):
    Mit Bogen und Rohr DN 150 Notüberlauf gestalten
  - Beim rechteckigen getauchten Übertritt:
    Übertritt dicht verschließen und Notüberlauf im oberen Bereich der Trennwand gestalten
- Umbau des Übergangs zwischen Kammer 2 und Kammer 3:
  - Bei Ausführung mit T-Stück ist eine zusätzliche getauchte Übertrittöffnung nach DIN 4261 Teil 1 (Punkt 6.2.3) anzubringen
- Umbau des Ablaufes: Das T-Stück im Ablauf ist durch einen nach oben gerichteten Bogen zu ersetzen.

Seite 5 von 6

Anlage 22
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-148
vom 02. März 2011



Einbauanweisungen von SBR-Kleinkläranlagen Klaro

Bauseitige Vorraussetzungen zum Einbau

- Der Einbau der Stahlbetonbehälter erfordert eine wetterunabhängige, feste, für SLW 60 ausgelegte Zufahrt (40t-LKW bzw. Tieflader). Für das Kranfahrzeug ist ein befestigter Standplatz mit ausreichendem Schwenkbereich unmittelbar neben der Baugrube herzustellen.
- Das Ausheben und Sichern der Baugrube ist entsprechend DIN 4124 bauseits auszuführen.
- Der Stahlbetonbehälter wird entsprechend der gültigen Einbauzeichnung versetzt und ausgerichtet. Es ist besonders darauf zu achten, dass der Behälter genau waagerecht versetzt wird.
- Der Konus oder die Flachabdeckung sind auf den Stahlbetonbehälter mittels Brunnenschaum oder einem Zementmörtel unter Beigabe eines geeigneten Dichtungsmittels aufzubringen.
- Beim Versetzen von Flachabdeckungen ist darauf zu achten, dass die Platte so auf den Behälter gesetzt wird, dass eine gute Erreichbarkeit des Zu- und des Ablaufes bzw. der integrierten Probenahme gewährleistet wird.
- **Vor dem Verfüllen der Baugrube ist der Behälter nach DIN 4261-2 auf Dichtheit zu prüfen.**
- Das Verfüllmaterial für die Baugrube muss verdichtungsfähig mit 0-50 mm sein. Wenn der Erdaushub dazu nicht geeignet ist, muss er durch ein geeignetes verdichtungsfähiges Material bis max. 50 mm ersetzt werden. Das Verfüllmaterial ist in gleichmäßigen Höhen von ca. 30 cm einzubringen und lagenweise mit leichten Verdichtungsgeräten so zu verdichten, dass ein späteres Absetzen des Bodens vermieden wird. Die Oberflächenbefestigung bzw. eventuelles Anböschen oder Aufschütten wird nach den gleichen Gesichtspunkten vorgenommen.

Nachrüstung von vorhandenen Behältern

- Überprüfung der vorhandenen Anlage auf Dichtheit und Standsicherheit,
- Der Einbau des Nachrüstsatzes hat nach Einbauanleitung und eventuell gesonderten Angaben des Herstellers zu erfolgen.

Maschinenschrank

Der Maschinenschrank ist je nach den örtlichen Gegebenheiten ein Kunststoffschrank zu Außenaufstellung oder ein Metallschrank zur Montage in einem Gebäude. Der Abstand beträgt im Regelfall nicht mehr als 20 Meter. Die Stromversorgung erfolgt entweder über ein erdverlegtes Kabel oder über den Anschluss einer Schukosteckdose. Der 230V-Anschluss ist über eine bauseitig zu installierende Fehlerstromeinrichtung abzusichern. Der Aufstellungsort des Innenschrankes sollte kühl, trocken und wenig staubanfällig sein. Der Außenschrank sollte so aufgestellt werden, dass er möglichst keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

Klärbehälter

Nach dem Setzen der Behälter ist der korrekte Sitz aller Einbauteile in den Behältern zu prüfen. Die Verbindungsrohre sind zu setzen, die Luftschläuche sind durch das Leerrohr mithilfe eines Drahtes zu ziehen und an die entsprechenden Tüllen anzuschließen. Anschließend sind die Behälter bis zum Betriebswasserstand mit sauberem Leitungswasser zu füllen.

Inbetriebnahme

- Nach Fertigstellung erfolgt die Inbetriebnahme der Anlage gemäß Inbetriebnahmeanleitung und –protokoll. Die Steuerung ist bereits auf die bestellte EW-Zahl vorprogrammiert. Die Aktivierung der Unterlasterkennung erfolgt durch den Wartungsfachmann. Während der Inbetriebnahme müssen sämtliche Anlagenteile auf ihre korrekte Funktion hin geprüft werden.
- Nach erfolgreichem Testlauf kann die Anlage für den Betrieb freigegeben werden.

Anleitungen bzw. Tabellen der Einstellungen können bei der Klaro GmbH angefordert werden.

Deutsches Institut für Bautechnik 3

Anlage 23
zur allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-55.3-1
vom 02. März 2011

Klaro GmbH | *Technische Änderungen vorbehalten!* | Stand 06 / 2010

13. Zusätzliche Prüfungen der Anlagen

13.1. Geprüfte Sicherheit durch den TÜV SÜD

Die Themen Qualität und Sicherheit sind für uns eine der wichtigsten Aspekte unserer Geschäftstätigkeit. „Keine Mechanik, keine Pumpen und keine stromführende Technik im Abwasser - alles für höchste Betriebssicherheit - für Ihre Sicherheit!“ ist unser Motto.

Nun sind wir aber noch einen Schritt weiter gegangen und haben uns unsere eigenen hohen Qualitätsansprüche testieren lassen. Denn für uns ist es sehr wichtig, gerade in so einem sensiblen Bereich wie dem Umgang mit Abwasser, unseren Kunden zu demonstrieren, dass hinter den Qualitätsversprechungen nicht nur leere Worte stehen.

Unsere TÜV SÜD geprüften Schaltschränke:







13.2. Geprüfte Reinigungsleistung bei Unterlast


PIA

Kleinkläranlagen und Unterlastbetrieb - lange Zeit galt diese Kombination als äußerst schwierig umsetzbar. Trotzdem hatten wir es uns zur Aufgabe gemacht, unsere eigene SBR-Kleinkläranlage auf den Prüfstand zu stellen und bezüglich Unterlast testen zu lassen. Mit Erfolg, wie sich im Prüfbericht gezeigt hat.